

Corredor Ecológico do Mangal
Restauro do Ecossistema do Mangal – Caso de Estudo:
Municípios de *Eloy Alfaro* e *Rioverde* no Equador

María Belén Viteri Chávez

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Arquitectura Paisagista

Orientador: Selma Beatriz de Almeida Nunes da Pena Baldaia

Júri:

Presidente: Doutora Maria Teresa Gomes Afonso do Paço, Professora Auxiliar, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutor Pedro Miguel Ramos Arsénio, Professor Auxiliar, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Doutora Selma Beatriz de Almeida Nunes da Pena Baldaia, Assistente Convidada, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Agradecimentos

O meu agradecimento especial, à minha orientadora, prof^a Architecta Paisagista Selma Pena Baldaia, pela disponibilidade imediata e interesse deste tema de tese. Pelo apoio e dedicação, pela vontade de sempre aprender deste tema, pela orientação e pelo envolvimento presente em todas as fases de dúvidas e incertezas e por fazer possível o resultado final.

O meu agradecimento também especial, ao meu marido Daniel Griswold, pelo estímulo dos seus contributos teóricos deste tema. Pela preocupação constante no desenvolvimento do tema, pelos esclarecimentos das minhas incertezas e pelo apoio incondicional desde o início até ao fim desta última fase.

Resumo

A presente dissertação aborda a potencialidade do ecossistema do mangal numa zona com forte industrialização de aquacultura e de agropecuária em meio rural, localizado nos municípios *Eloy Alfaro* e *Rioverde* na província de *Esmeraldas* a noroeste da costa equatoriana em América do Sul. A tese, salienta a articulação do ecossistema do mangal com o funcionamento ecológico, os costumes, as tradições, a economia e a paisagem do mangal como património histórico-cultural do local. Este ecossistema encontra-se em perigo de desaparecer por ameaças que, na sua maioria, são antrópicas.

Iniciou-se com uma pesquisa do funcionamento ecológico do mangal, abarcando o tipo de vegetação, o tipo de raízes, reprodução, germinação e os habitats de desenvolvimento. Seguiu-se com a investigação da localização geográfica e latitudinal do mangal no mundo, as suas áreas existentes e perdidas, e uma análise dos benefícios e ameaças que esta sofre o mangal no mundo, no Equador, e nomeadamente na área de estudo.

Seguidamente foi feita uma revisão à estrutura do governo do Equador, para analisar de maneira crítica, com o pressuposto de demonstrar que as perdas dos bosques do mangal no território equatoriano, resulta também da má gestão legislativa, desde o seu nível hierárquico superior até a elaboração dos planos de ordenamento e desenvolvimento do território (PDyOT) em todos os outros níveis.

Para a proposta planeou-se desenvolver um corredor ecológico do mangal. Para isso elaborou-se um estudo prévio das características ecológicas, socioculturais, históricas e económicas da área de estudo. Como não existem disponibilizados levantamentos do mangal prévios ao ano 1990, propôs-se demarcar zonas com aptidão do mangal baseado numa Estrutura Ecológica do mangal com vista ao seu restauro, criar eixos ecológicos que articulem pontos e ligações de interesse ecológico e criar espaços de ecoturismo, investigação e infraestruturas para proteção do mangal.

Palavras-Chave: Ecossistema do mangal, Corredor ecológico, Serviços do ecossistema, Restauro e conservação do mangal.

Abstract

This dissertation examines the potential of the mangrove ecosystem in a region with highly industrialized aquaculture and agriculture in rural areas, located in the municipalities of *Eloy Alfaro* and *Rioverde* in *Esmeraldas* province, on the northeastern coast of Ecuador, in South America. The thesis emphasizes the articulation of the mangrove ecosystem with the local ecology, customs, traditions, economy, and landscape, as part of the local historical and cultural patrimony. This ecosystem is in danger of disappearing because of threats, the majority of which are anthropic.

The analysis begins with a review of the ecological functioning of mangroves, including the type of vegetation and roots, reproduction, germination, and the habitats where mangroves develop. This is followed by an investigation of the geographic and latitudinal location of mangroves globally, including existing and lost areas of mangrove, and an analysis of the benefits and threats to the mangrove globally, in Ecuador, and specifically in the study area.

Following this, a review of the governance structure in Ecuador is presented, to critically analyze and demonstrate that the loss of mangrove forests in Ecuador are caused in part by poor legislative administration, from the highest hierarchical level and spanning territorial planning and development plans (PDyOT) at all other levels of government.

The proposal is to develop an ecological corridor for mangroves. To develop this proposal, the ecological, sociocultural, historic, and economic characteristics of the area were evaluated. As no surveys of mangroves from before 1990 are available, the proposal delineates zones that are apt for mangroves based on the ecological structure of mangroves, with the intention of restoring the mangrove ecosystem, creating ecological axes articulating locations and connections of ecological interest, and creating spaces for ecotourism, research, and infrastructure for mangrove protection.

Keywords: Mangrove Ecosystem, Ecological Corridor, Ecosystem services, Mangrove Restoration and Conservation.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
1 O ECOSSISTEMA DO MANGAL NO MUNDO	3
1.1 O MANGAL	3
1.2 VEGETAÇÃO	3
1.2.1 <i>Espécies vegetais</i>	4
1.2.2 <i>Espécies vegetais predominantes do mangal na América Latina</i>	5
1.2.3 <i>Tipo de raízes</i>	6
1.2.4 <i>Reprodução e Germinação</i>	8
1.2.5 <i>Sistemas de classificação do mangal</i>	9
1.3 DISTRIBUIÇÃO DO MANGAL NO MUNDO	14
1.3.1 <i>Distribuição geográfica e latitudinal</i>	14
1.3.2 <i>Distribuição das áreas do mangal em referência ao número de espécies</i>	15
1.3.3 <i>Áreas e perdas do mangal no mundo</i>	17
1.4 IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS DO ECOSSISTEMA DO MANGAL	18
1.5 AMEAÇAS DO ECOSSISTEMA DO MANGAL	20
1.6 MEDIADAS DE PROTEÇÃO E RESTAURO PARA O MANGAL	20
1.7 IMPORTÂNCIA DA PAISAGEM	22
1.7.1 <i>Conceito de Corredor Ecológico</i>	23
1.8 CONCLUSÕES	23
2 O MANGAL NO EQUADOR	25
2.1 LOCALIZAÇÃO DO EQUADOR	25
2.2 ÁREAS PERDIDAS NOS BOSQUES DO MANGAL E AS CONSEQUÊNCIAS NO EQUADOR	25
2.3 AS CAUSAS DE PERDA DOS BOSQUES DO MANGAL E BIODIVERSIDADE	26
2.3.1 <i>Deflorestação</i>	26
2.3.2 <i>Fragmentação</i>	27
2.3.3 <i>Degradação</i>	27
2.3.4 <i>Poluição</i>	27
2.4 ZONAS PROTEGIDAS	28
2.4.2 <i>Organizações e programas de proteção do mangal no Equador</i>	29
2.5 A IRREGULARIDADE DA INDÚSTRIA DE CAMARÃO I CONCLUSÕES	31
3 PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DO ECOSSISTEMA DO MANGAL PELO ESTADO EQUATORIANO	33
3.1 SISTEMA DE GOVERNO DO EQUADOR	33
3.1.1 <i>Estrutura Jurídica do Estado</i>	33
3.1.2 <i>Governos Descentralizados I Distribuição territorial do Equador</i>	34
3.2 REGULAÇÕES AO LONGO DO TEMPO A FAVOR DA CONSERVAÇÃO DO ECOSSISTEMA DO MANGAL NO EQUADOR	35
3.3 LEIS GOVERNAMENTAIS EM ORDEM HIERARQUIA SUPERIOR QUE PROMOVEM A PROTEÇÃO, CONSERVAÇÃO E RESTAURO DO ECOSSISTEMA DO MANGAL NO EQUADOR	36
3.3.1 <i>Constitución de la República del Ecuador</i>	36
3.3.2 <i>Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV)</i>	36
3.3.3 <i>Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua</i>	37
3.3.4 <i>Ley Forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre</i>	37
3.3.5 <i>Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad</i>	38
3.3.6 <i>Proyecto de ley orgánica de conservación y restauración del ecosistema manglar</i>	38
3.4 PLANOS DE DESENVOLVIMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL EM RELAÇÃO AO ECOSSISTEMA DO MANGAL PARA A ÁREA DE ESTUDO	39
3.4.1 <i>Diagnósticos, Proposta e Modelo de Gestão da Agenda Zonal 1- Norte do PNBV</i>	39
3.4.2 <i>Diagnósticos, Proposta e Modelo de Gestão PDyOT Nivel Provincial- Provincia de Esmeraldas</i>	40

3.4.3	<i>Diagnósticos, Proposta e Modelo de Gestão do PDyOT Nível Cantonal- Cantón Eloy Alfaro e Cantón Rioverde da província de Esmeraldas</i>	41
3.5	LIMITAÇÕES DA LEGISLAÇÃO NACIONAL, E DOS PDYOT CONCLUSÕES	43
4	CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS CANTONES (MUNICÍPIOS) RIOVERDE E ELOY ALFARO E DO ECOSSISTEMA DO MANGAL	45
4.1	ÁREA DE ESTUDO A INTERVIR	45
4.1.1	<i>Problemática e Justificação da Área de intervenção</i>	45
4.2	DESCRIÇÃO AMBIENTAL DE RIOVERDE E DE ELOY ALFARO	46
4.2.1	<i>Dados gerais</i>	46
4.2.2	<i>Tipos de solos</i>	46
4.2.3	<i>Hidrografia</i>	47
4.2.4	<i>Clima</i>	48
4.2.5	<i>Ecossistemas</i>	48
4.2.6	<i>Fauna e flora do mangal e as que partem habitat com o mangal na província (distrito) de Esmeraldas</i>	49
4.2.7	<i>Espécies vegetais mais ameaçadas, endémicas na província (distrito) de Esmeraldas</i>	50
4.3	CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE RIOVERDE E ELOY ALFARO	52
4.3.1	<i>Breve Descrição histórica do território dos Cantones (municípios)</i>	52
4.4	USO DE SOLO	53
4.4.1	<i>Crescimento Urbano</i>	54
4.5	NECESSIDADES	54
4.6	ÁREA ATUAL DO MANGAL EM RIOVERDE E ELOY ALFARO	55
4.7	CAUSAS PRINCIPAIS DE PERDA DO MANGAL NO CANTÓN RIOVERDE E ELOY ALFARO	55
4.7.1	<i>Deflorestação</i>	55
4.7.2	<i>Degradação</i>	55
4.7.3	<i>Poluição</i>	56
4.8	CONCLUSÕES	56
5	PROPOSTA / CORREDOR ECOLÓGICO DO ECOSSISTEMA DO MANGAL	58
5.1	ESTRUTURA ECOLÓGICA PARA ZONAS POTENCIAIS DO ECOSSISTEMA DO MANGAL	58
5.1.1	<i>Bosques do mangal</i>	59
5.2	ZONAS DE INUNDAÇÃO	60
5.2.1	<i>Zonas suscetíveis à movimentação de massa e à erosão hídrica do solo</i>	62
5.2.2	<i>Solos</i>	63
5.2.3	<i>Categorização das zonas com aptidão de desenvolvimento dos bosques do mangal</i>	64
5.3	ESTRUTURA CULTURAL	66
5.3.1	<i>Piscinas de craiã de camarão</i>	66
5.3.2	<i>Zonas povoadas e Infraestrutura viária</i>	66
5.4	CONFLITOS DE USOS DE SOLO	67
5.4.1	<i>Zonas de conflitos com a aptidão do mangal</i>	68
5.5	PONTOS DE INTERESSE ECOLÓGICO EXISTENTES DO CORREDOR ECOLÓGICO	69
5.5.1	<i>Reserva Ecológica Cayapas Mataje (REMACAM)</i>	69
5.5.2	<i>Remanescentes de bosque do mangal</i>	70
5.5.3	<i>Remanescentes de bosques nativos</i>	70
5.6	EIXOS DE LIGAÇÃO ECOLÓGICA PROPOSTOS	70
5.6.1	<i>Zonas com aptidão do mangal a serem restauradas</i>	70
5.6.2	<i>Restauração do bosque nativo e da mata ribeirinha proposta</i>	71
5.6.3	<i>Ligações de zonas com a aptidão à agroecologia e agro-silvicultura propostas</i>	71
5.7	ESTRATÉGIAS PROPOSTAS	72
5.7.1	<i>Rede viária e pedestre existente e proposta</i>	72
5.7.2	<i>Centros de investigação (viveiros) e silvicultura do mangal</i>	73
5.7.3	<i>Centros de ecoturismo comunitário e desporto aquático</i>	73
5.7.4	<i>Articulação com o plano governamental (Socio manglar)</i>	74
5.8	MODELO DE EXPANSÃO DO CORREDOR ECOLÓGICO DO MANGAL NA COSTA EQUATORIANA	74
5.9	ANÁLISES DOS BENEFÍCIOS DA PROPOSTA	74

CONCLUSÃO GERAL	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS.....	XIII
REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS	LI

Listagem de Figuras

Figura 1. <i>Overwash</i> a) Maré alta, b) Maré baixa	10
Figura 2. <i>Fringe</i> a) Maré alta, b) Maré baixa	11
Figura 3. <i>Riverine</i> a) Maré alta, b) Maré baixa	11
Figura 4. <i>Basin</i> a) Estação húmida, b) Estação seca	12
Figura 5. <i>Hammock</i> a) Estação húmida, b) Estação seca	12
Figura 6. <i>Scrub</i> ou <i>Dwarf</i> a) Maré alta, b) Maré baixa, c) Clima frio, d) Escassez de nutrientes	12
Figura 7. Configurações de possível colonização do magal (em preto), elaborado por Thom, 1982. .	13
Figura 8. Distribuição geográfica do mangal no Mundo.....	15
Figura 9. CALTROPe: <i>Un bosque modular de Manglares para enfrentar el cambio climático</i>	22
Figura 10. Pirâmide de Kensel: <i>Constitución 2008</i>	33
Figura 11. O mangal da REMACAM	46
Figura 12. (a) Crescimento do rio <i>Santiago</i> , <i>Eloy Alfaro</i> (2015); (b) Crescimento do rio <i>Chumundé</i> , <i>Rioverde</i> (2015); (c) Afecção na linha costeira pela marejada em <i>Rioverde</i> (2016)	61
Figura 13. Sucessão do bosque do mangal tipo / Barreiras vivas	61
Figura 14. Piscinas de criação de camarão no cantón Eloy Alfaro	66
Figura 15. Tipos de viveiros para o mangal	73

Listagem de Gráficos

Gráfico 1. Distribuição latitudinal do mangal no mundo (Giri et al., 2011, p. 158).....	15
Gráfico 2 Distribuição das áreas do mangal em referência ao número de espécies (Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999, p. 12).....	16
Gráfico 3. Percentagens de áreas dos bosques do mangal no Mundo. Baseado em dados de Giri et al. (2011, p. 156)	17
Gráfico 4. Percentagens do tipo de solos na área de intervenção. Baseado em dados da carta <i>Descripción taxonómica de suelos</i> (SENPLADES, 2014).....	63

Listagem de Quadros

Quadro 1. Localização das espécies de maior presença nos mangais no mundo, baseado no estudo realizado por Chapman (1976, 1977) (Snedaker & Snedaker, 1984).....	4
Quadro 2. Espécies de maior presença nos bosques do mangal na América Latina, baseada na informação de Yáñez-Arancibia e Lara-Domínguez; (FAO, 2007; GADMR, 2015; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).	6
Quadro 3. Tipos de raízes em relação aos géneros da vegetação do mangal (FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007; Paul Marek, 2003; Snedaker & Snedaker, 1984).....	7
Quadro 4. Tipos de raízes em relação aos géneros da vegetação do mangal (FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007; Paul Marek, 2003; Snedaker & Snedaker, 1984).....	8
Quadro 5. Status e distribuições do mangal globais (Giri et al., 2011, p. 157).....	17
Quadro 6: Áreas recopiladas desde 1980 até 2001 dos bosques do mangal, perdas totais conhecidas e perda percentual em relação ao valor inicial de área cultivada para a Ásia, África, Austrália e Américas, assim como os totais para o mundo (Valiela et al., 2001, P. 3).....	18
Quadro 7. Zonas Protegidas do Ecossistema do mangal no Equador (MAE, 2015).....	28
Quadro 8. Sítios IBAs na Província de <i>Esmeraldas</i> (BirdLife International, 2017).....	29
Quadro 9. Caracterização geral dos <i>cantones</i> (municípios) (GADMR, 2015; GADMEA, 2011).....	46
Quadro 10. Extensão da cobertura dos rios e das lagunas (GADMEA, 2011).....	47
Quadro 11. Extensão da cobertura dos rios e das lagunas (GADMR, 2015).....	47
Quadro 12. Espécies dos mangal no Equador (Bodero, 2005; MAE & FAO, 2014).....	49
Quadro 13. Espécies que compartilham habitats com os bosques do mangal em <i>Esmeraldas</i>	50
Quadro 14. Espécies mais ameaçadas em <i>Esmeraldas</i>	50
Quadro 15. Desflorestação em <i>Esmeraldas</i>	51
Quadro 16. Espécies endémicas em <i>Esmeraldas</i>	51
Quadro 17. Zonas povoadas que ocasionam pressão aos bosques do mangal em <i>Rioverde</i> (GADMR 2015).....	54
Quadro 18. Bosques do mangal desflorestados e conservados desde 1990 até 2008 na área de estudo.....	59
Quadro 19. Bosques nativos e do mangal primarios e secundario 2014.....	60
Quadro 20. Categorização das zonas com aptidão do mangal.....	64
Quadro 21. Áreas e percentagens das zonas com conflitos com a aptidão do mangal.....	69

Listagem de Anexos

Análise prévio à proposta

Anexo 1: Localização do Equador e dos Sítios IBAs no Equador

Anexo 2: Estrutura política territorial do Equador / Distribuição Zonal

Anexo 3: Zona 1 / Localização da província de Esmeraldas

Anexo 4: Província de Esmeraldas / Localização dos municípios *Eloy Alfaro* e *Rioverde*

Anexo 5: *Cantones* (municípios) *Eloy Alfaro* e *Rioverde*

Anexo 6: Ecossistemas dos *cantones* (municípios) *Eloy Alfaro* e *Rioverde*

Anexo 7: Uso do solo dos *cantones* (municípios) *Eloy Alfaro* e *Rioverde*

Anexo 8: Área de estudo nos *cantones* (municípios) *Rioverde* e *Eloy Alfaro*

Bosques do mangal

Anexo 9: Bosques do mangal conservados e desflorestados

Anexo 10: Altitudes dos bosques do mangal

Anexo 11: Bosques nativos e do mangal primários e secundários de 2014

Anexo 12: Tipo de bosques: nativos e/ou com probabilidade de ser mangal

Zonas de inundação

Anexo 13: Bacias hidrográficas

Anexo 14: Conflito com zonas povoadas e piscinas de camarão

Anexo 15: Zonas com probabilidade de ser mangal

Zonas suscetíveis à movimentação de massa e à erosão hídrica do solo

Anexo 16: Cortes topográficos

Anexo 17: Zonas suscetíveis a movimentação de massa

Anexo 18: Zonas suscetíveis a erosão hídrica do solo

Anexo 19: Zonas suscetíveis ao movimento de massa com probabilidade de ser mangal

Anexo 20: Zonas suscetíveis à erosão hídrica do solo / Bosques do mangal

Solos e cobertura vegetal

Anexo 21: Tipo de solos

Anexo 22: Bosque nativo e tipo de culturas

Anexo 23: Zonas com probabilidades de ser mangal

Categorização das zonas com aptidão de desenvolvimento dos bosques do mangal

Anexo 24: Categorização da aptidão do ecossistema do mangal

Estrutura cultural

Anexo 25: Piscinas de criação de camarão

Anexo 26: Zonas povoadas e Infraestrutura viária

Conflitos de usos de solo com à aptidão do mangal

Anexo 27: Conflitos de usos de solo com à aptidão do mangal

Pontos de interesse ecológico existentes do Corredor ecológico

Anexo 28: Pontos de interesse ecológico existentes do corredor ecológico

Eixos de ligação ecológica propostos

Anexo 29: Zonas com aptidão do mangal a serem restauradas

Anexo 30: Restauro do bosque nativo e da mata ribeirinha proposto

Anexo 31: Ligações de zonas com a aptidão à agroecologia e agrossilvicultura propostas

Anexo 32: Pontos e Eixos de interesse para o corredor ecológico do mangal

Estratégias propostas

Anexo 33: Estratégias propostas

Anexo 34: Rede viária existente e proposta

Anexo 35: Intervenção na rede viária existente

Anexo 36: Viveiro tipo proposto

Anexo 37: Centros de ecoturismo comunitário e desporto aquático / Percursos em cana guadua

Modelo de expansão do corredor ecológico do mangal na costa equatoriana

Anexo 38: Modelo de expansão do corredor ecológico do mangal na costa equatoriana

Siglas

C-CONDEM - Corporación Coordinadora Nacional para la Defensa del Ecosistema Manglar
CLIRSEN - Centro de Levantamientos Integrados de Recursos por Sensores Remotos
D.S. - Decreto Supremo
DIRNEA - Camaronero realizado pela Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos
ECOLAP/USFQ - Instituto de Ecología Aplicada de la Universidad de San Francisco de Quito
ETN - Estrategia Territorial Nacional
GAD - Gobiernos Autónomos Descentralizados
GADMEA - Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Eloy Alfaro
GADMR - Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón *Rioverde*
IBAs - Important Bird and Biodiversity Areas
IEE – Instituto Espacial Ecuatoriano
IGM - Instituto Geográfico Militar
INEC - Instituto Nacional de Estadística y Censos
INEFAN - Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre
INAMHI - Instituto Nacional de Meteorología y Hidrología
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada
MAE - Ministerio del Ambiente
MAGAP - Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
ONU - Organização das Nações Unidas
PDyOT - Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PNBV – Plan Nacional para el Buen Vivir
PNUD – Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas
R.O. - Registro Oficial
REMACAM – Reserva Ecológica Cayapa Mataje
SENAGUA - Secretaría del Agua
SENPLADES – Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo
SIN - Sistema Nacional de Información

Introdução

A presente tese centra-se no estudo do ecossistema do mangal. Este ecossistema tem uma importância ecológica, paisagística, cultural, histórica e económica nas zonas tropicais e subtropicais a nível mundial. Deste modo, o mangal apresenta uma vasta gama de benefícios (serviços do ecossistema), dos quais dependem as comunidades costeiras.

Uma das características do ecossistema do mangal é a de ser um berçário natural de formas juvenis de várias espécies animais, pelas suas condições ideais para a reprodução e desenvolvimento. Por outro lado, a localização do mangal entre marés faz com que o ecossistema tenha uma variedade de nichos ecológicos: vegetação tolerante à salinidade e às inundações periódicas; habitat de uma fauna diversificada, onde é possível encontrar representantes dos anelídeos (corpos dividido em anéis, como a minhoca), dos moluscos, dos crustáceos, dos aracnídeos (possuem quatro pares de pernas, como as aranhas), dos insetos, dos anfíbios, dos répteis, dos peixes, das aves e dos mamíferos.

Para além disso, o ecossistema do mangal representa para muitas comunidades locais e ancestrais a sua identidade, os seus costumes, as suas tradições, o seu património histórico e a sua memória da paisagem, da qual também dependem economicamente. Os usos e valores dos bosques do mangal são muitos e variados, os recursos que o mangal fornece são utilizados de diversas maneiras, os mais conhecidos são: (i) na elaboração canoas ou construção; (ii) na elaboração de combustíveis ou carvão; (iii) na medicina; (iv) na alimentação, adicionalmente a isso, o mangal é uma proteção natural das marés vivas e tsunamis, à qual podem estar sujeitos os povoados costeiros.

Para analisar este ecossistema do mangal é preciso referir que os bosques do mangal estão sob fortes pressões. A sua situação é de vulnerabilidade e ameaça constante, função da mudança dos usos do solo, o que tem ocasionado a sua degradação, fragmentação, a sua poluição e até mesmo a sua perda total.

A investigação do ecossistema do mangal parte pelo interesse de conhecer a sua situação geral no Equador e a província de *Esmeraldas*. Esta investigação permite perceber a elevada perda a que o mangal está sujeito, bem como as causas e consequências. As suas principais ameaças são, a indústria da aquacultura (piscinas de camarão) e a agropecuária, que têm desmatado muitos bosques do mangal.

A seguir, a investigação centra-se no interesse específico de perceber a situação do mangal, nomeadamente dos *cantones* (municípios) *Eloy Alfaro* e *Rioverde* localizados na província de *Esmeraldas*. Nesta zona encontra-se uma das principais áreas declaradas constitucionalmente pelo Estado equatoriano como protegidas, esta é a *Reserva Ecológica Cayapas Mataje* (REMACAM). Dentro desta reserva encontram-se os exemplares arbóreos mais altos do mundo do ecossistema do mangal. Porém, estas espécies encontram-se em perigo, devido à presença de piscinas de camarão no interior e nas zonas adjacentes da reserva. Por outro lado, a agropecuária também exerce pressão nos bosques do mangal nestes *cantones* (municípios), o que tem ocasionado quase a perda total dos bosques, causando uma forte fragmentação e vulnerabilidade às ameaças naturais e antrópicas. Deste

modo, a análise também permite identificar as relações de poder entre os parceiros sociais emergentes, o governo central e as autarquias.

Aprofundar o tema desde a perspetiva ecológica, sociocultural, histórica e legislativa, vem de um interesse académico e profissional, em perceber que conservar o ecossistema do mangal leva à proteção dos costumes, das tradições e do imaginário paisagístico das comunidades locais que influem na sua qualidade de vida. Da mesma forma, há interesse em diferenciar entre os bosques de mangal conservados, desmatados e as zonas que têm a aptidão de ser mangal.

Neste contexto, para o desenvolvimento do tema de teses compilou-se estudos científicos do ecossistema do mangal, em referência a vegetação; aos habitats, a localização geográfica, as áreas de perda, os serviços do ecossistema, as ameaças e os tipos de restauro. Adicionalmente, compilou-se informação legislativa, planos de ordenamento territorial e cartográfica, sempre que esta informação seja oficial pelo governo equatoriano.

Uma das dificuldades dos estudos científicos foi a de, que em quase todos referiam necessidades de mais esclarecimento. Isto deve-se por um lado aos estudos que são recentes, e por outro à preocupação pelo ecossistema do mangal ser relativamente nova a nível mundial. Para além disso, no Equador não existem levantamentos disponibilizados das áreas originais do mangal em datas anteriores aos anos 90.

Os objetivos a desenvolver no presente tema de tese, são:

- Perceber como o ecossistema do mangal desenvolve-se nos seus habitats, e quais são as principais características que um habitat deve ter para ser colonizado pelo mangal;
- Perceber quais são as circunstâncias de vulnerabilidade dos bosques do mangal, que fazem que estes estejam degradados, fragmentados, poluídos e inclusive a desaparecer.
- Conhecer e analisar os benefícios do mangal, nos seus aspetos ambientais, socioculturais e económicos;
- Analisar os instrumentos governamentais em referência à proteção do mangal, e como estes instrumentos de controlo estão organizados hierarquicamente desde o nível nacional até ao local.
- Demarcar as zonas da aptidão para o desenvolvimento do mangal, para a sua conservação e restauro;
- Propor estratégias em que os bosques do mangal sejam o ponto de partida para a criação de um corredor ecológico, para um desenvolvimento sustentável da área demarcada de estudo, com a aplicação da legislação vigente e aos planos de ordenamento territoriais locais, em referência à proteção, conservação e restauro do mangal confere;
- Criar um modelo de expansão do corredor ecológico do mangal na costa equatoriana.

1 O ecossistema do mangal no mundo

Definição- Vegetação e tipos de bosque do mangal– Distribuição dos bosques do mangal no mundo, localização, e Áreas atuais e perdidas – Importância dos serviços do ecossistema - Ameaças – Medidas de proteção e restauro do ecossistema

Este capítulo apresenta uma síntese do funcionamento geral do ecossistema do mangal, permitindo a compreensão do seu desenvolvimento no território na identificação dos seus habitats naturais, distribuição, e seus processos ecológicos. Compreende assim a base teórica e científica para a proposta de um corredor ecológico.

1.1 O mangal

O mangal tem sido caracterizado por vários autores (C-CONDEM, n.d.; Flores-Verdugo et al., 2005; Giri et al., 2011; PNUMA, n.d. ; Snedaker & Snedaker 1984; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999), enquanto ecossistema complexo de flora e fauna, e por sua vez fonte de vida, alimento e abrigo. O mangal é um ecossistema auto-suficiente com habitats eficazes para o desenvolvimento de organismos marinhos jovens.

A designação deste ecossistema deve-se às espécies vegetais dominantes, conhecidas como manguezal, manglar, mangue, mangle, mangal e mangrove, que fazem referência à família da *Rhizophoraceae*, que são exclusivas deste ecossistema. O mangal forma massa de bosques hidrófilos e lenhosos muito densas que vão desde um aos 30 m de altura.

Adicionalmente, os períodos chuvosos e as inundações fazem parte fundamental do funcionamento ecológico dos bosques do mangal, sendo fatores de controlo da salinidade. Os bosques do mangal localizam-se na sua maioria, nas margens das zonas costeiras tropicais e subtropicais entremarés, nas desembocaduras de rios, onde a água salgada mistura-se com a água doce.

1.2 Vegetação

A vegetação do mangal tem a capacidade de adaptar-se a diferentes graus de salinidade segundo o estado das marés (chamadas plantas halófitas), ambientes severos, altas temperaturas, marés vivas, alta sedimentação e solos pantanosos anaeróbicos e pobres com acumulação de substâncias tóxicas. Para além disso, é um dos ecossistemas mais produtivos no mundo com um total de 24 ton./ha/ano de massa biótica (Flores-Verdugo et al. 2005).

A morfologia da linha costeira é um fator, que influencia o desenvolvimento da vegetação do mangal. Sendo que, existem situações ao longo das linhas costeiras com ausência ou pouca vegetação arbustiva do mangal, ou outras com grandes praias pantanosas entremarés onde se desenvolve abundante vegetação, e que pode estender-se até 25 km para o interior ao longo das linhas de água (Christensen, 1983).

A vegetação do mangal pode ser dividida em dois grupos. O primeiro grupo é o das espécies de mangais exclusivas que crescem só no meio ambiente do mangal sem estender-se para a comunidade da vegetação terrestre. São adaptadas morfologicamente, fisiologicamente e reprodutivamente a

condições salinas, inundadas e anaeróbias. O segundo grupo inclui outras espécies associadas aos habitats do mangal (FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007).

As características mais significativas da vegetação do mangal são as suas raízes, adaptadas a um ambiente salino e de inundação. As raízes do mangal são aéreas; com capacidade de estabilizar e ancorar as árvores ao solo, e encontraram-se parcialmente submersas no substrato, fornecendo oxigénio e os nutrientes para as árvores. Também têm a capacidade de reter os sedimentos para formar novos substratos para organismos adaptados a submersão constante (algas, esponjas, tunicados, anémonas, octocorallia (animais marinhos de esqueleto calcário, como os corais), camarões, poliqueta, ophiuroidea (animais marinhos compostos por um disco central, com cinco tentáculos), nudibrânquios (moluscos gastrópodes marinhos, como as lesmas do mar), medusas, ervas marinhas) (Feller & Sitnik, 2002).

Além disso, a vegetação caracteriza-se pelo processo do controlo salino. O sal absorvido pelas raízes é excretado pelas folhas (evapotranspiração), sendo que estas últimas estão adaptadas com glândulas salinas que têm a capacidade de filtrar ou excluir a sal da água (SMS, 2009). O resultado da sua evapotranspiração é uma solução salina. Assim, quando a água se evapora os sais cristalizam sobre a superfície foliar. Estas glândulas salinas também têm sido denominadas como hidátodos (Francisco et al, 2009). As folhas também fazem parte da manta morta rica em nutrientes, que após da sua decomposição é fonte importante de nutrientes (Snedaker & Snedaker 1984).

1.2.1 Espécies vegetais

Os bosques do mangal apresentam um total de 69 espécies entre árvores e arbustos em 27 géneros, que pertencentes a 20 famílias, as quais são consideradas espécies exclusivas do ecossistema do mangal (Duke, 1992; Bringham and Kathiresan, 2001; Selvam *et al.*, 2004. citados em FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007). As espécies desenvolvem-se em diferentes locais do mundo. (ver seção 1.3) (Quadro 1).

Quadro 1. Localização das espécies de maior presença nos mangais no mundo, baseado no estudo realizado por Chapman (1976, 1977) (Snedaker & Snedaker, 1984)

Aliança vegetal	Associação vegetal	Localização
<i>Rhizophorion occidentale</i> (<i>Rhizophora</i>)	<i>Rhizophoretum manglae</i>	Baixa Califórnia, Centro América, Caribe/Florida, Oeste de África
	<i>Rhizophoretum racemosae</i>	Centro América, Oeste de África
	<i>Rhizophoretum harrisoni</i>	Centro América, Oeste de África
<i>Rhizophorion orientale</i> (<i>Rhizophora</i>)	<i>Rhizophoretum mucronatae</i>	Este de África, Índia, Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas
	<i>Rhizophoretum apiculatae</i>	Índia, Myanmar/Indochina, Filipinas
	<i>Rhizophoretum stylosae</i>	Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas
<i>Bruguierion</i> (<i>Bruguiera</i>)	<i>Bruguieretum gymnorhizae</i>	Este de África, Índia, Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas
	<i>Bruguieretum parviflora</i>	Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas

Aliança vegetal	Associação vegetal	Localização
	<i>Bruguieretum cylindrica</i> <i>Bruguieretum sexangulae</i> <i>Bruguieretum-Xylocarpetum</i>	Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas Este de. África, Índia Índia, Myanmar/Indochina
<i>Ceripion</i> (<i>Cerrops</i>)	<i>Ceripetum tagalae</i> <i>Ceripeto-Aegiceretum corniculatae</i>	Oeste de África, Este de África, Índia, Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas Índia, Myanmar/Indochina
<i>Kandelion</i> (<i>Kandelia</i>)	<i>Kandelietum candeli</i>	Este de África, Índia, Filipinas
<i>Avicennion occidentalis</i> (<i>Avicennia</i>)	<i>A vicennietum germinansa</i> <i>Avicennietum africana</i> <i>Avicennietum germinans/ A. Schauerianae</i>	Baixa Califórnia, Centro América, Caribe/Florida Oeste de África Caribe/Florida
<i>Avicennion orientalis</i> (<i>Avicennia</i>)	<i>Avicennietum albae</i> <i>Avicennietum oficina</i> <i>Avicennietum marinae</i> <i>Avicennietum albae-marinae</i> <i>Avicennieto-Excoecarietum</i>	Este de África, Índia, Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas Índia, Myanmar/Indochina, Filipinas Este de África, Índia, Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas Índia, Myanmar/Indochina Filipinas
<i>Sonneratieta</i> (<i>Sonneratia</i>)	<i>Sonneratieta albae</i> <i>Sonneratieta caseolaria</i> <i>Sonneratieta apecortee</i> <i>Sonneratio-Camptostemonetum</i>	Este de África, Índia, Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas Índia, Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas Índia Filipinas
<i>Conocarpion</i> (<i>Conocarpus</i>)	<i>Conocarpelum ereclae</i>	Baixa Califórnia, Centro América, Caribe/Florida, Oeste de África
<i>Laguncularia</i>	<i>Laguncularietum racemosae</i>	Centro América, Caribe/Florida, Oeste de África
<i>Lumnitzia</i> (<i>Lumnitzera</i>)	<i>Lumnitzeretum racemosae</i> <i>Lumnitzeretum littorale</i> <i>Lumnitzereto-Xylocarpetum obovatae</i>	Índia, Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas Myanmar/Indochina, Norte de Austrália, Filipinas Filipinas
<i>Heritiera</i> (<i>Heritiera</i>)	<i>Heritieretum minori</i> <i>Heritieretum littora</i>	Índia, Myanmar/Indochina Filipinas

Nota: No Quadro 1. não é especificado a localização das espécies na América Latina (Quadro 2).

1.2.2 Espécies vegetais predominantes do mangal na América Latina

O mangal encontra-se bem desenvolvido ao longo da costa equatorial da América Latina, devido às precipitações anuais superiores a 2.000 mm, com um regime variável de marés. Especificamente, as zonas de bosques do mangal mais desenvolvidos da América do Sul localizam-se a noroeste na margem costeira do oceano Pacífico indo desde o norte do Equador, passando pela Colômbia, Panamá, até o sul de Costa Rica, e na costa nordeste do continente desde Venezuela até São Luiz do Brasil (Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).

Os bosques do mangal na América Latina não são tão diversos em vegetação como na Ásia; apresentando 11 espécies em cinco géneros (Quadro 2). No continente, os bosques do mangal de maior dimensão encontram-se no Equador e na Colômbia onde o mangal vermelho pode atingir até os 40 a 50 m de altura (Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).

Quadro 2. Espécies de maior presença nos bosques do mangal na América Latina, baseada na informação de Yáñez-Arancibia e Lara-Domínguez; (FAO, 2007; GADMR, 2015; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).

Família	Gênero	Espécie	Nome vulgar
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Rhizophora mucronata</i> <i>Rhizophora racemosa</i> <i>Rhizophora harrisoni</i>	Mangal vermelho
<u>Acanthaceae</u>	<i>Avicennia</i>	<i>Avicennia germinans</i> <i>Avicennia elliptica</i> <i>Avicennia bicolor</i> <i>Avicennia schaueriana</i>	Mangal negro
Combretaceae	<i>Conocarpus</i> <i>Laguncularia</i>	<i>Conocarpus erectus</i> <i>Laguncularia racemosa</i>	Mangal Jelí o Botón Mangal branco
Pellicieraceae	<i>Pelliceria</i>	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	Mangal Piñuelo / Mangal chá

1.2.3 Tipo de raízes





O mangal tem sido adaptado a ambientes extremos de dinamismo constante das marés. Adicionalmente, os bosques do mangal trazem benefícios aos habitats, diminuindo os processos erosivos e de assoreamento dos rios e canais, já que as suas raízes conseguem conter os sedimentos. As raízes garantem a sobrevivência da vegetação pelo subministro de oxigénio e de suporte.

As diferentes espécies do mangal têm raízes com características distintas. Os tipos de raízes detalham-se de seguida, incluindo seis tipos de raízes em duas categorias principais: pneumatóforos e escora.

1.2.3.1 Raízes Pneumatóforos

As raízes desta categoria (Quadro 3) também são chamadas “de respiração”, já que devido às condições escassas ou nulas de oxigénio nos solos, elas emergem dos sedimentos ao exterior, e através dos seus numerosos poros absorvem o oxigénio necessário da atmosfera que entra nos tecidos subterrâneos. Algumas raízes pneumatóforos são também contraforte; para além de funcionar como raízes respiratórias, também fornecem apoio mecânico à árvore (FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007; Snedaker & Snedaker, 1984).

Quadro 3. Tipos de raízes em relação aos géneros da vegetação do mangal (FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007; Paul Marek, 2003; Snedaker & Snedaker, 1984)



Tipo de Raiz / Pneumatóforo	Género	Imagem
Lápis	<i>Avicennia</i> <i>Laguncularia</i>	 <i>Avicennia germinans</i> Foto: Kyle Wicomb Fonte: www.flickr.com
Espiga	<i>Sonneratia</i> <i>Xylocarpus</i>	 <i>Sonneratia alba</i> Foto: WWF Deutschland Fonte: www.flickr.com
Joelho	<i>Bruguiera</i> <i>Lumnitzera</i>	 <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> Foto: Ria Tan Fonte: www.flickr.com
Contraforte	<i>Heritiera</i> <i>Conocarpus</i> <i>Pelliceria</i>	 <i>Heritiera littoralis</i> Foto: double-h Fonte: www.flickr.com

Nota: Não todas as espécies dos géneros desenvolvem o mesmo tipo de raízes.

1.2.3.2 Raízes Escora

As raízes escora (Quadro 4) emergem dos caules e ramos e penetram no solo distanciadas do tronco da árvore. São o suporte físico principal pelo qual são conhecidos como *prop roots*; também têm muitos poros pelos quais absorve oxigénio atmosférico (FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007).

Quadro 4. Tipos de raízes em relação aos géneros da vegetação do mangal (FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007; Paul Marek, 2003; Snedaker & Snedaker, 1984)

Tipo de Raiz	Género	Imagem
<i>Escora</i>	<i>Rhizophora</i>	 <i>Rhizophora mangle</i> Foto: Margaret Dolan Fonte: www.flickr.com
<i>Escora</i>	<i>Laguncularia</i>	 <i>Laguncularia racemosa</i> Foto: Kyle Wicomb Fonte: www.flickr.com

Nota: Não todas as espécies dos géneros desenvolvem o mesmo tipo de raízes.

1.2.4 Reprodução e Germinação

Para as espécies vegetais em geral, os processos de reprodução e germinação são fundamenta para a sua sobrevivência. O ecossistema do mangal surge em ambientes pouco favoráveis para a germinação de sementes, face às condições salinas dos solos bem como ao escasso oxigénio (Tomlinson, 1986; Rabinowitz, 1978 citados em Feller & Sitnik, 2002; FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007). Para o ecossistema sobreviver, desenvolveu duas estratégias de adaptação reprodutiva: i) a viviparidade; e (ii) a hidrocoria (DEF: dispersão de propágulos via água) (Smithsonian Marine Station (SMS), 2009).

1.2.4.1 A viviparidade

A viviparidade consiste em que as estruturas reprodutivas da vegetação do mangal, chamadas propágulos, germinam e desenvolvem um tecido embrionário enquanto ainda estão ligados à árvore pai ou mãe (SMS, 2009). Os propágulos realizam fotossíntese durante o período de ligação com as árvores (FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007), até que caem no chão ou na água (Feller & Sitnik, 2002).

O período em que os propágulos permanecem unidos à árvore, até chegar a sua maturidade, depende da espécie. Por exemplo, no caso do mangal vermelho os propágulos, podem permanecer unidos à árvore-mãe por quatro a seis meses e atingir comprimentos de 25 a 35 cm e depois cair (Feller & Sitnik, 2002).

1.2.4.2 A hidrocoria

A hidrocoria é quando os propágulos se separam da árvore são espalhados pela maré a grandes distâncias do seu ponto de origem (Feller & Sitnik, 2002). Flutuam na água antes de completar seu desenvolvimento embrionário (Rabinowitz, 1978a; Odum e McIvor, 1990 citados em SMS, 2009).

Os propágulos devem permanecer na água durante um período para que a germinação seja concluída. Esse período é estimado dependendo da espécie; por exemplo, os propágulos do mangal vermelho são de 40 dias; os do mangal negro são de 14 dias; e do mangal branco é de oito dias (Rabinowitz, 1978a citado em SMS; 2009).

Depois disto, as suas raízes conseguem fixar-se nos solos propícios ao seu desenvolvimento (SMS, 2009). Isto é uma estratégia que permite ao mangal colonizar novos territórios.

1.2.5 Sistemas de classificação do mangal

Os bosques do mangal são geralmente classificados tendo por base três componentes: geofísicos, geomorfológicos e biológicos (FAO - Regional Office for Asia and the Pacific, 2007; Snedaker & Snedaker, 1984).

Os processos geofísicos, geomorfológicos e biológicos fornecem uma base de dados dos padrões do desenvolvimento dos bosques do mangal em diferentes regiões (Snedaker & Snedaker, 1984).

“A influência de fatores físicos do ambiente, especialmente os que controlam as condições da forma da terra, sobre as habilidades competitivas relativas das espécies do mangal, provavelmente explica a distribuição do mangal em padrões zonados típicos” (Thom, 1982, p. 7 citado em Snedaker & Snedaker, 1984, p. 9).

Os fatores físicos (não os padrões de vegetação) são a base para a classificação nos estudos feitos até agora, porque a distribuição da vegetação não apresenta padrões simples (West, 1977 citado em Ewel et al, 1998).

As três componentes são descritas por Snedaker & Snedaker (1984):

“[o primeiro componente é] ... o nível do mar histórico, as condições climáticas e as propriedades das marés de uma região. O componente geomorfológico divide-se em três escalas espaciais...[i] o carácter geral da sedimentação, [ii] ... os processos particulares dominantes (como onda ou rio, maré ou rio, etc.) ao nível regional, e [iii] ... a ‘microtopografia’ o a expressão topográfica e a composição de formas de terra. É este último nível que provê a unidade mapeável à qual respondem as plantas nas suas diferentes etapas de crescimento. O ultimo componente é o biológico, que expressa os fatores ecológicos que saem do rango de espécies em uma região determinado (Snedaker & Snedaker, 1984, p. 9).

É importante mencionar que os bosques do mangal quase não crescem em montante (SMS; 2009). No entanto, conseguem desenvolver-se em água doce. De fato a maior parte destes bosques encontram-se nos estuários e nas zonas adjacentes com cota ligeiramente mais elevada desde que sejam inundadas periodicamente por águas salobras ou salgadas (Gilmore and Snedaker, 1993 citado em SMS; 2009). Simberloff, (1983) e Tomlinsion, (1986) (citados em SMS; 2009) propõem uma razão pela

qual possivelmente os bosques do mangal não se desenvolvem em água doce: devido à competição espacial com as outras espécies vegetais vasculares.

Com base nestes três componentes descritos em cima, existem dois sistemas de classificação dos bosques do mangal comumente conhecidos:

Primeiro, Lugo e Snedaker (1974) desenvolveram uma classificação baseada nas marés e as características do hidroperíodo, a qual foi modificada em 1980 por Cintrón, Lugo e Martinez. Esta classificação serve para identificar os padrões de resposta dos bosques do mangal às variações ambientais (Snedaker & Snedaker, 1984), descrevendo seis tipos de bosques do mangal (ver seção 1.2.5.1) (Ewel et al., 1998; Feller & Sitnik, 2002).

A segunda classificação baseia-se nos processos físicos (geofísico e geomorfológico) que produzem configurações onde os bosques do mangal crescem, existindo variações de cada configuração que dependem dos processos de deposição dos sedimentos terrígenos. Thom (1982) descreveu cinco configurações como possíveis habitats do mangal como resultado dos depósitos e a mistura de sedimentos de areias, limos e argilas (Figura 7) (Snedaker & Snedaker, 1984), mas também existe uma sexta configuração/tipo chamada *Carbonate settings* (ver seção 1.2.5.2) (Thom, 1984 citado em FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2007).

1.2.5.1 Classificação baseada nos padrões de resposta às variações ambientais

- **Overwash**

Os *Overwash* são ilhas baixas e pequena exposta aos ciclos de marés vivas (Figura 1) que vão eliminando a matéria orgânica solta. A espécie com maior presença nestas ilhas é o mangal vermelho (*Rhizophora mangle*). Ainda que este tipo de bosque esteja limitado à sua pequena superfície e à quase nula presença de folhagem, tem desenvolvido um denso sistema de raízes *prop.* (Lugo & Snedaker, 1974); mas no seu desenvolvimento estrutural é o mais baixo dos bosques do mangal (Snedaker & Snedaker, 1984).

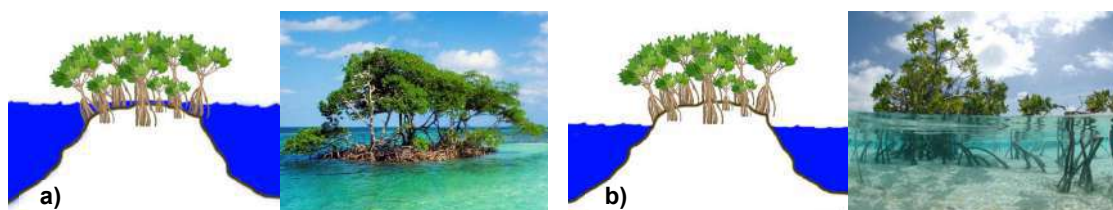


Figura 1. *Overwash* a) Maré alta, b) Maré baixa

Fonte: (Paul Marek, 2003)

- **Fringe**

O tipo de bosques *Fringe* encontra-se nas franjas de proteção costeiras e das ilhas (Figura 2), onde o relevo é superior à cota média das marés vivas. Estes bosques estão expostos às ondas do mar, tempestades, e ventos fortes, que ocasionam ruptura da vegetação que ficam presas entre as raízes. Os ciclos diários das marés permitem transportar os materiais flutuantes que são acumulados no denso sistema radicular do mangal, mas não conseguem fixar os detritos orgânicos

de menor tamanho (Lugo & Snedaker, 1974), ocasionando um baixo desenvolvimento estrutural (Snedaker & Snedaker, 1984).

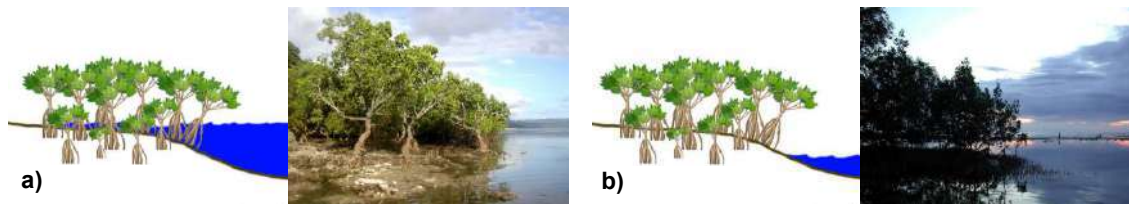


Figura 2. *Fringe* a) Maré alta, b) Maré baixa

Fonte: (Paul Marek, 2003)

- ***Riverine***

Os *Riverine* são bosques que se desenvolvem nas planícies das margens dos rios e córregos, que estão submetidos a inundações (Figura 3). Quando as inundações são causadas pela chuva na estação húmida a salinidade é mais baixa devido ao escoamento das terras altas; mas quando não é o período chuvoso os ciclos de marés diários conseguem estender-se ao interior dos sistemas fluviais. Com a baixa velocidade dos fluxos da água superficial nos rios e córregos permite conservar os detritos orgânicos como a manta morta. A espécie dominante é o mangal vermelho (*Rhizophora mangle*), com presença do mangal negro (*Avicennia germinans*), e o mangal branco (*Laguncularia racemosa*) (Lugo & Snedaker 1974). Este tipo de bosque tem o nível mais elevado de desenvolvimento estrutural entre todos os tipos de bosque (Snedaker & Snedaker 1984).

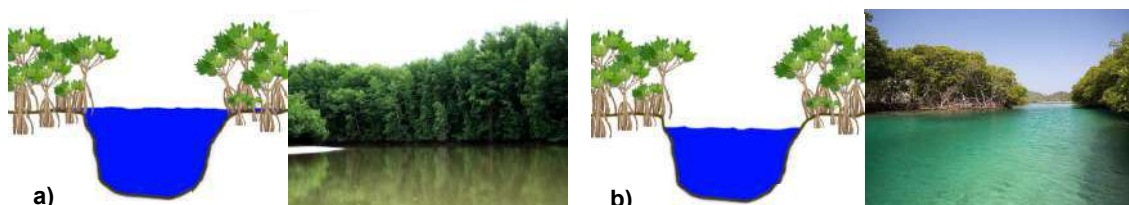


Figura 3. *Riverine* a) Maré alta, b) Maré baixa

Fonte: (Paul Marek, 2003)

- ***Basin***

Os bosques *Basim* desenvolvem-se no interior das depressões de drenagem que canalizam o escoamento terrestre à costa (Figura 4). As inundações das marés são diárias nas zonas costeiras, mas são menos frequentes nas zonas cada vez mais no interior. A distribuição das espécies também são influenciadas pelas marés, o mangal vermelho (*Rhizophora mangle*) se desenvolve nas zonas com maior influência das marés, e no interior tem uma mistura já com a presença do mangal negro (*Avicennia germinans*), e o mangal branco (*Laguncularia racemosa*) (Lugo & Snedaker 1974).

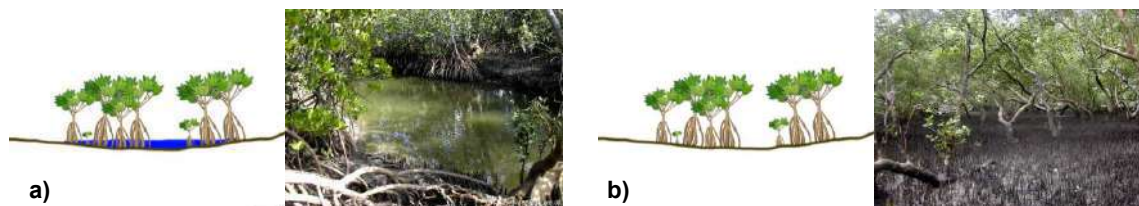


Figura 4. Basim a) Estação húmida, b) Estação seca

Fonte: (Paul Marek, 2003)

- **Hammock**

Os bosques *Hammock* são parecidos com os de *basim* (Figura 5), mas com a diferença de que se encontram em terrenos ligeiramente mais elevados (5–10 cm), embora também se encontrem sob a influências das marés (Lugo & Snedaker, 1974).

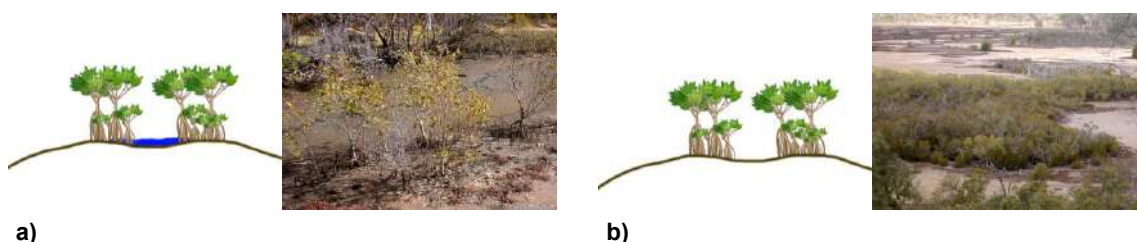


Figura 5. Hammock a) Estação húmida, b) Estação seca

Fonte: (Paul Marek, 2003)

- **Scrub ou Dwarf**

Os bosques do mangal do tipo *Scrub* ou *Dwarf* caracterizam-se pela limitação de nutrientes; pelo qual a altura das espécies vegetais não ultrapasse 1,5 m (Figura 6). Estes tipos de bosques encontram-se comumente na franja costeira plana do sul da Florida e das *Florida Keys*, mas também têm sido observados em ambientes similares no México, Porto Rico, Costa Rica, Panamá, Equador e nas suas Ilhas Galápagos (Lugo & Snedaker 1974).

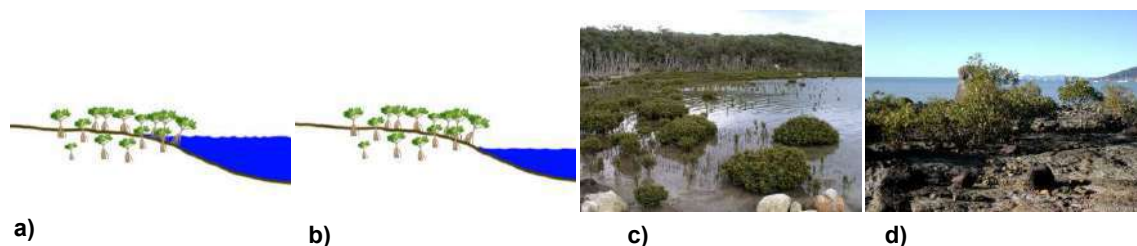
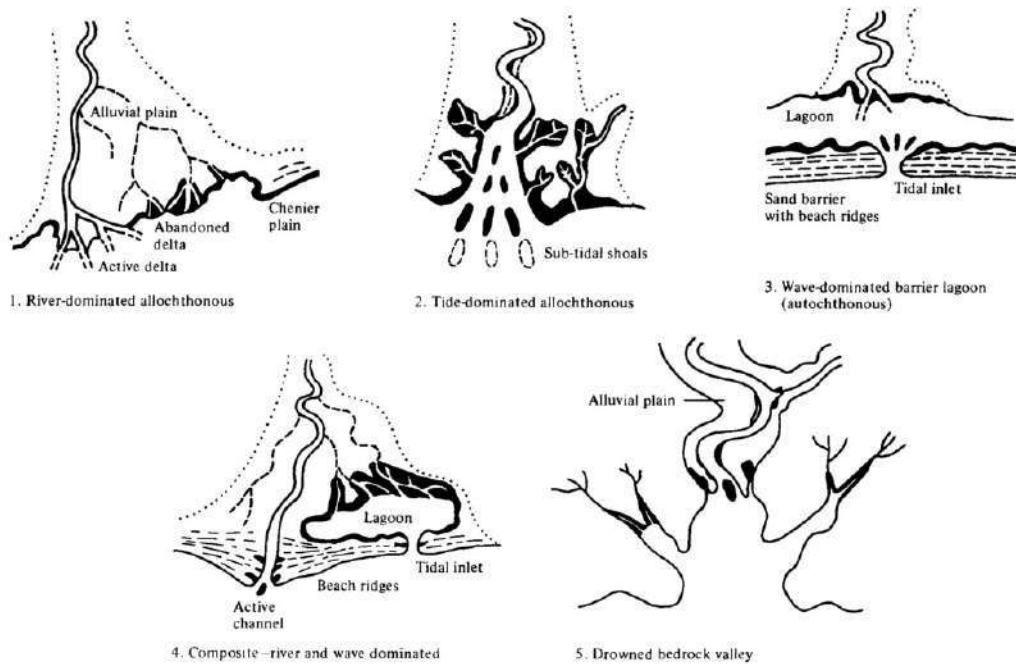


Figura 6. Scrub ou Dwarf a) Maré alta, b) Maré baixa, c) Clima frio, d) Escassez de nutrientes

Fonte: (Paul Marek, 2003)

1.2.5.2 Classificação baseado nos depósitos de sedimentos terrígenos

A classificação baseada nos depósitos de sedimentos terrígenos apresenta seis tipos de bosques do mangal (Figura 7). Estes tipos de bosques são classificados pelos distintos depósitos de sedimentos terrígenos nos habitats do mangal.



**Figura 7. Configurações de possível colonização do magal (em preto),
elaborado por Thom, 1982.**

Fonte: (Snedaker & Snedaker, 1984, p. 11)

I. River dominated

Na configuração do tipo River dominated os sedimentos terrígenos são depositados rapidamente dentro dos deltas pelas correntes dos rios. É preciso considerar que os canais ativos dos deltas têm maior presença de água doce e pouca vegetação tolerante à salinidade. Nomeadamente, os canais inativos dos deltas geralmente são invadidos pela água salgada e pelos bosques do mangal. (Terry et al, 2002).

II. Tide dominated

No tipo *Tipe dominated* o leito principal tem uma forma de funil, com uma ampla desembocadura de estuário, onde existe correntes de maré bidirecional. A energia dos fluxos é diminuída devido à presença de pequenas superfícies planas nas zonas das marés, favorecendo à acumulação de uma gama complexa de depósitos lodosos (Terry et al, 2002).

III. Wave dominated

No tipo *Wave dominated*, as suas principais características são as ondas de alta energia nas linhas costeiras, e às quantidades baixas da descarga do rio; o que ocasiona modificações no revelo (Snedaker & Snedaker, 1984), tais como: (i) cordão litoral, (ii) ilhas barreira que encerra uma ampla e alongada lagoa e baías barreira que enclausura as desembocaduras de rios afogadas, e (iii) pequenos canais no leito do rio principal, acrescentando os fluxos sedimentários neste corpo de água. Estas modificações do revelo são os novos habitats colonizados pelos bosques do mangal (Terry et al, 2002).

IV. *Composite river and wave dominated*

Esta configuração (*Composite river and wave dominated*) mostra uma combinação de energia que vem das ondas do mar, e da alta descarga dos rios. Portanto, o rio descarga areia de maneira rápida na linha costeira, que por sua vez é redistribuída pelas ondas do mar ao longo das praias, formando extensos lençóis de areia. Nas zonas mais profundas existem depósitos orgânicos propícios para o desenvolvimento de vegetação.

Esta mistura de energia e de areia tem como resultado a formação de planícies costeiras dominadas por cumes de areia, e estreitas lagoas descontínuas pela presença de superfícies planas de formação aluvial. Sendo assim, os habitats adequados para o desenvolvimento do mangal geralmente encontram-se nas zonas próximas às bocas dos rios, ao longo dos canais inativos, nas lagoas adjacentes atrás da linha costeira, seguindo o alinhamento do cume da praia (Snedaker & Snedaker, 1984; Terry et al., 2002).

V. *Drowned bedrock valley*

O tipo *Drowned bedrock valley* é uma complexa desembocadura de rio submersa pelo aumento do nível do mar, formando um vale de rochoso que os depósitos marinhos e do rio não conseguem preencher, configurando um estuário aberto. Este vale contém pequenas extensões de deltas onde as ondas do mar quase não conseguem modificá-las (Snedaker & Snedaker, 1984). O mangal desenvolve-se nestas pequenas extensões dos vales ou cerca da desembocadura, atrás da baía barreira (Terry et al., 2002).

Carbonate settings

Dentro da configuração tipo *Carbonate settings* distinguem-se mais três configurações: **VI. *Carbonate platforms*, VII. *Coral reefs*, e VIII. *Carbonate banques*** (Snedaker & Snedaker, 1984).

Os bosques do mangal conseguem desenvolver-se sobre os derivados do substrato marinho. Os *Carbonate settings* recebem pouca água doce, e as entradas de escoamento têm uma baixa taxa de acumulação de sedimentos inorgânicos. Estas áreas geralmente são mais estáveis, as mudanças fisiográficas só acontecem com as precipitações de fortes tempestades, e os seus efeitos não conseguem ser de longa duração. (Terry et al., 2002).

1.3 Distribuição do mangal no mundo

A distribuição global dos bosques do mangal é delimitada pelas principais correntes oceânicas e pela isotérmica de 20 ° C da água do mar no inverno (Alongi, 2009 citado em Giri et al., 2011).

1.3.1 Distribuição geográfica e latitudinal

Geograficamente existem dois centros de diversidade dos bosques do mangal (Figura 8): (i) Oriente (Austrália, Sudeste Asiático, Índia, África Oriental e Pacífico Ocidental), e (ii) Ocidente (África Ocidental, Caribe, Flórida, sul Atlântico Americano, Pacífico do Norte e América do Sul) (Feller & Sitnik, 2002).

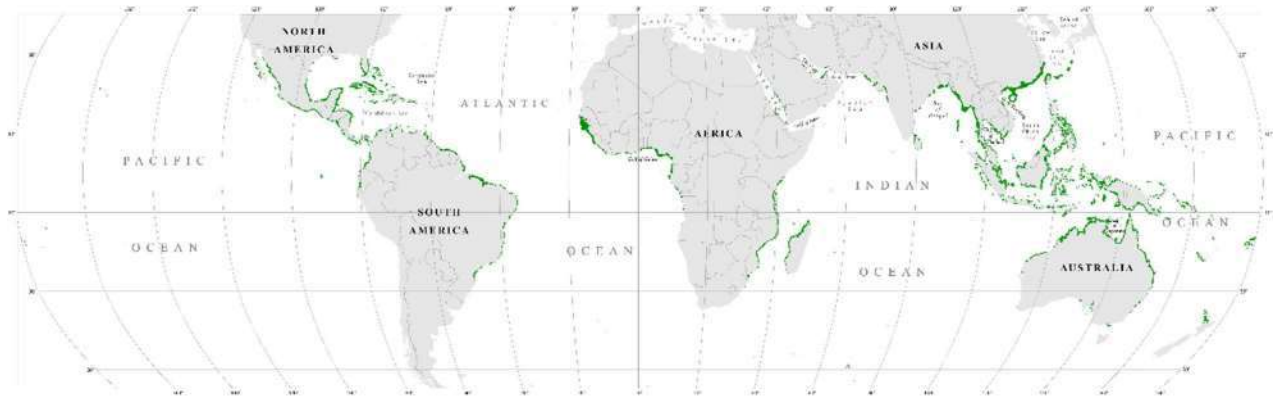


Figura 8. Distribuição geográfica do mangal no Mundo.

Fonte: (Giri et al., 2011, p. 156)

Como menciona Giri et al. (2011), os bosques do mangal encontram-se geralmente confinados às zonas tropical e subtropical do mundo, entre os 30 ° N e 30 ° S de latitude, com poucas exceções. Há bosques do mangal que se estendem até 31° 22' N no Japão e 32 ° 20' N nas Bermudas, e a 38 ° 45 'S na Austrália, 38 ° 59 'S Nova Zelândia e 32 ° 59' S na costa oriental da África do Sul (Spalding et al., 1997 citado em Giri et al., 2011).

O mangal tem maior presença entre as latitudes 25 ° N e 30 ° S (Valiela et al., 2001). A presença de espécies arbóreas pode ir decrescendo, enquanto a latitude vai se incrementa ao sul, mas entre a latitude de 20 a 25° N não tem acontecido este decrescimento (Giri et al., 2011). Sendo assim, a distribuição dos bosques do mangal inicia na latitude 0° até o sul e norte da esfera terrestre, tendo uma maior presença do bosque no hemisfério norte (Gráfico 1).

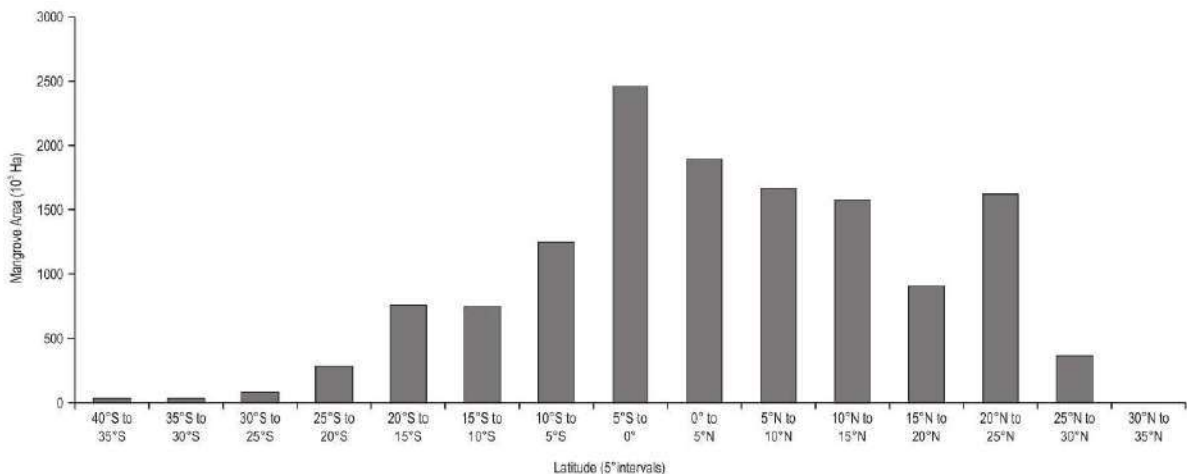


Gráfico 1. Distribuição latitudinal do mangal no mundo (Giri et al., 2011, p. 158)

1.3.2 Distribuição das áreas do mangal em referência ao número de espécies

A temperatura da água influencia o desenvolvimento dos bosques do mangal, por exemplo, comparando-se os bosques do mangal das costas de América do Sul e os da costa do Pacífico com os da costa Atlântica, nos primeiros observam-se como uma franja restringida de bosques do mangal, a diferença dos bosques do mangal da costa Atlântica que se mostram mais extensos, estes últimos têm

a presença de fluxos de águas quentes ao longo da costa (Tomlinson, 1986 citado em Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).

A temperatura do ar também tem influência na distribuição e desenvolvimento dos bosques do mangal (Tomlinson, 1986; Waisel, 1972, Sherrod et al., 1986; Sherrod & McMillan 1985 citados em Feller & Sitnik, 2002). A distribuição e zoneamento das espécies do mangal dependem também das altas precipitações (Feller & Sitnik, 2002; Snedaker & Snedaker, 1984).

Sendo assim, é importante mencionar a diferença na quantidade de espécies que existem entre os bosques do mangal mais diversos e menos diversos, em referência às suas condições climáticas. No caso dos bosques do mangal que contam com áreas mais restritas, o fator climático poderia não ser o suficientemente ótimo para poder desenvolver uma maior diversidade.

No entanto, embora ainda não existam estudos relevantes na autoecologia das espécies do mangal (Snedaker & Snedaker, 1984), a influência do clima é uma evidência visível a considerar na diversidade das espécies. Por exemplo; nos bosques do mangal do hemisfério Oriental existem entre 40 a 48 espécies (Feller & Sitnik, 2002; Giri et al., 2011), enquanto que os bosques do mangal na América Latina só apresentam cerca de 11 espécies (Gráfico 2) (Quadro 2.) (Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).

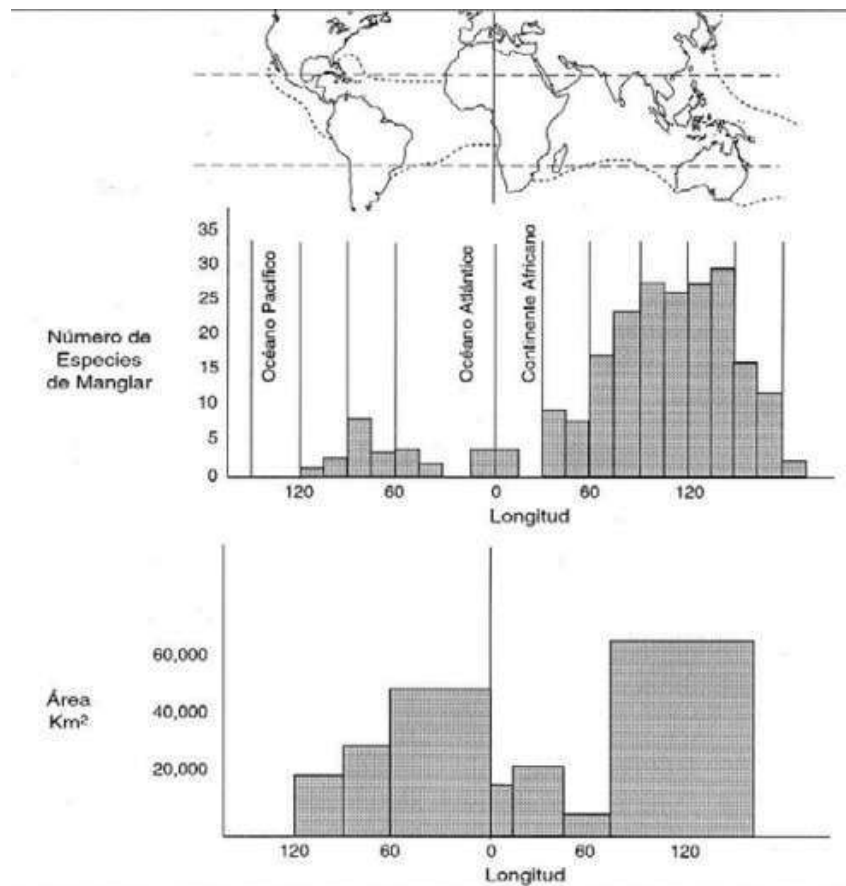


Gráfico 2 Distribuição das áreas do mangal em referência ao número de espécies
(Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999, p. 12)

1.3.3 Áreas e perdas do mangal no mundo

O mangal só representa 1 % dos bosques tropicais no mundo (Flores-Verdugo et al. 2005), ocupando até o ano 2000 uma área de 137.760 km² com presença em 118 países, sendo que o 75 % de esta área localiza-se em 15 países (Quadro 5), e só 6,9 % encontra-se categorizada como protegida pela rede de *Protected Areas Categories* (UICN I-IV) (Giri et al., 2011).

Quadro 5. Status e distribuições do mangal globais (Giri et al., 2011, p. 157)

SN	Country	Area (ha)	% of global total	Cumulative %	Region
1	Indonesia	3,112,989	22.6	22.6	Asia
2	Australia	977,975	7.1	29.7	Oceania
3	Brazil	962,683	7.0	36.7	South America
4	Mexico	741,917	5.4	42.1	North and Central America
5	Nigeria	653,669	4.7	46.8	Africa
6	Malaysia	505,386	3.7	50.5	Asia
7	Myanmar (Burma)	494,584	3.6	54.1	Asia
8	Papua New Guinea	480,121	3.5	57.6	Oceania
9	Bangladesh	436,570	3.2	60.8	Asia
10	Cuba	421,538	3.1	63.9	North and Central America
11	India	368,276	2.7	66.6	Asia
12	Guinea Bissau	338,652	2.5	69.1	Africa
13	Mozambique	318,851	2.3	71.4	Africa
14	Madagascar	278,078	2.0	73.4	Africa
15	Philippines	263,137	1.9	75.3	Asia

A diferença percentual em relação à extensão dos bosques do mangal, evidencia como os localizados no hemisfério Oriental cobrem maior área do que os da América (Gráfico 3).

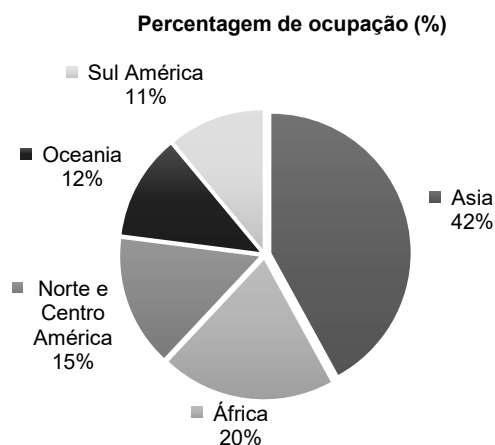


Gráfico 3. Percentagens de áreas dos bosques do mangal no Mundo. Baseado em dados de Giri et al. (2011, p. 156)

Em relação às perdas de área do mangal a nível mundial, estima-se que na atualidade a área total dos bosques do mangal seja menos da metade do que era. Desde 1980 até 2000 perdeu-se 35 % dos bosques do mangal (Quadro 6) (MA, 2005 citado em Giri et al., 2011), ou seja, neste período comprometeram-se 180.000 ha/ano do mangal, como resultado da degradação ou da destruição. Na atualidade, as taxas de perda desceram para cerca de 100.000 ha/ano (FAO, 2007 citado em Roy Robin

& Bem, 2014). O panorama ainda é desanimador já que totalidade dos bosques do mangal pode desaparecer em 100 anos se esta taxa de perda se mantiver (Duke et al., 2007 citado em Giri et al., 2011).

Quadro 6: Áreas recopiladas desde 1980 até 2001 dos bosques do mangal, perdas totais conhecidas e perda percentual em relação ao valor inicial de área cultivada para a Ásia, África, Austrália e Américas, assim como os totais para o mundo (Valiela et al., 2001, P. 3)

Region	Present mangrove area (km ²)	Area of mangroves for countries with available multiyear data		Percentage of total present mangrove area represented in loss estimates	Percentage loss of mangrove forest area	Annual rate of loss (km ² y ⁻¹) ¹	Percentage of original area lost per year
		Present area (km ²)	Original area (km ²)				
Asia	77,169	26,193	41,208	34	36	628	1.52
Africa	36,259	14,903	21,847	41	32	274	1.25
Australia	10,287	10,000	11,617	97	14	231	1.99
Americas	43,161	38,472	62,242	89	38	2251	3.62
World total	166,876	89,568	136,914	54	35	2834	2.07

Na América latina considera-se que os bosques do mangal de muitos países têm sido destruídas entre os 25 % e os 100 %, como por exemplo no México tem uma perda do 60 % a nível nacional, nas Antilhas 35 % (Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999), tendo uma considerável impacto ecológico.

Cerca de 55 % da totalidade do ecossistema do mangal na América Latina e no Caribe encontra-se em estado crítico ou perigo de extinção, o 30 % se encontra vulnerável, e só o 15 % em situação estável (GADMR, 2015).

1.4 Importância dos serviços do ecossistema do mangal

O mangal tem uma importância ecológica e socioeconómica significativa devido aos benefícios por ele gerado, como por exemplo os serviços que por eles são disponibilizados, não só às comunidades costeiras. Dentro destes benefícios mais representativos tem-se:

Mitigação da alteração climática

- Os bosques do mangal têm a capacidade de absorver e armazenar 10 vezes mais o dióxido de carbono que os bosques terrestres de tamanho similar (Kolb, 2016).
- Os corais jovens crescem entre as raízes do mangal que evitam seu branqueamento causado pelas alterações climáticas. Os recifes de coral são a base da vida marinhas, e o seu desaparecimento significaria um desastre para os oceanos (Kolb, 2016).

Proteção e Amortecimento

- Os bosques do mangal servem como proteção e amortecimento das linhas costeiras contra tempestades, incluindo furacões (Feller & Sitnik, 2002). Também são estabilizadores do solo ao atenuarem os processos de erosão causado pelas inundações e pelos danos das marés vivas (Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999; Young, n.d.).
- São parte das barreiras vivas conjuntamente com outros ecossistemas, tais como os arrecifes de coral, para mitigar os impactos da subida do nível do mar causado pela alteração climática ou outros

acontecimentos extremos (Bolstad, 2016), demonstrado resiliência às perturbações temporais (Alongi, 2008).

- Os bosques do mangal têm a capacidade, pelo seu sistema de raízes e troncos, de reduzir a pressão do fluxo das ondas dos tsunamis de até 100 m de largura e mais, e em altura conseguem reduzir entre 13 % e 66 % por cada 100 m de franja de bosque do mangal (Alongi, 2008; McIvor, 2012).
- Os bosques do mangal funcionam também como contenção dos sedimentos transportados pelo escoamento a montante, controlando-os e capturando-os, e assim, minimizando problemas de assoreamento em canais e lagoas (Alongi, 2008; Feller & Sitnik, 2002; Flores-Verdugo et al., 2005).

Conservação da biodiversidade

- Os bosques do mangal armazenam grandes quantidades de nutrientes no solo, devido ao processamento de matéria orgânica mediante a decomposição microbiana, que permitem ter uma transformação biótica eficiente (Alongi, 2008).
- Os bosques do mangal fornecem de refúgio, sendo também ao mesmo tempo o habitat para muitos organismos marinhos, tais como peixes, caranguejos, ostras, e outros invertebrados e animais selvagens, tais como pássaros e répteis, nos períodos mais críticos na etapa de vida como a reprodução e crescimento (Feller & Sitnik, 2002; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999). Inclusive, é refúgio para a fauna silvestre local e migratórias, que em alguns casos encontram-se ameaçadas ou em perigo de extinção (Flores-Verdugo et al., 2005).
- Os bosques do mangal são fonte de alimento já que são produtores de detritos que contribuem à produtividade (Feller & Sitnik, 2002).
- Os bosques do mangal conseguem ser um filtro biológico dos poluentes provenientes dos fertilizantes agrícolas, que são transportados pelos fluxos dos rios ou precipitações (Flores-Verdugo et al., 2005).

Segurança alimentar

- Os bosques do mangal, ao serem refúgio de organismos e fornecedores de nutrientes, são uma fonte importante de numerosos recursos pesqueiros (Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).
- Ao mesmo tempo que é uma barreira viva, também pode ajudar a mitigar a poluição dos aquíferos (reservas de água doce), e zonas com aptidão agrícola da salinização produzida pelas inundações que tem acontecido como consequência pela subida do nível do mar (Acción Ecológica, 1999; ASAMBLEA NACIONAL, 2011; National Geographic, 2010).

Produção económica

- A indústria pesqueira depende da existência deste ecossistema, pela sua alta produtividade de biomassa pesqueira, que contribui ao crescimento económico das populações (Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999; Young, n.d.). Mais do que isso, as espécies de valor comercial estão ligadas diretamente com o mangal durante pelo menos parte do seu ciclo de vida (Christensen, 1983), comumente a reprodução e crescimento.
- Os bosques do mangal são importantes em termos de valor estético, científico e educativo. São

locais onde se pode desenvolver atividades para desportos aquáticos, passeios de barco, observação de aves, snorkeling, kayak, ecoturismo entre outras atividades de lazer e recreio (Bolstad, 2016; Feller & Sitnik, 2002; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).

- Também os bosques do mangal são fonte de matérias-primas como madeira, lenha, carvão, combustível e medicina (Saenger, 2002 citado em Alongi, 2008; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).
- Os bosques do mangal são diques naturais de baixo custo, e têm a mesma função de proteger às zonas urbanizadas de inundações evitando ter perdas económicas, quando comparados com os diques artificiais (Bolstad, 2016).

1.5 Ameaças do ecossistema do mangal

Apesar de todos os serviços associados ao ecossistema do mangal, os seus os bosques são sujeitos a ameaças de carácter natural, e antrópico; esta última é contínua e progressiva, que tem ocasionando deflorestação, degradação, poluição e fragmentação. As principais ameaças são:

- As alterações climáticas representam uma ameaça na qual se evidencia no aumento do nível do mar, aumento do CO₂, aumento da temperatura do ar e da água e a mudança das precipitações na sua frequência e intensidade, afetando lugares onde o mangal poderia colonizar e expandir-se. (Alongi, 2008; Kolb, 2016; Ellison 1993, Field 1995. Citados em Valiela et al., 2001);
- A conversão dos habitats do mangal para o desenvolvimento urbano, agropecuária nas planícies costeiras, rede viária que compreende a implementação de pontes, estradas ou autoestradas, indústria petroleira, mineração entre outros, que são cada vez mais expansivos (Flores-Verdugo et al., 2005; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999; Valiela et al., 2001);
- Poluição por pesticidas provenientes da agricultura, bem como derrames de petróleo proveniente da indústria petroleira (FAO, 2007; Flores-Verdugo et al. 2005; Roy Robin & Ben 2014);
- Uma das maiores ameaças do mangal é a aquicultura, nomeadamente as piscinas de camarão, responsáveis por mais da metade das perdas dos bosques do mangal. Para instalar estas piscinas, é preciso cortar as árvores, se muda a topografia e a sedimentação, e elimina a fauna silvestre. (Kolb, 2016; Terchunian et al., 1986; Valiela et al., 2001);
- A deflorestação mundial tem um impacto de perdas nos bosques do mangal de 1 % ao 2 % anual (Alongi, 2008), superando a 100,000 ha/ano (Roy Robin & Bem, 2014).

1.6 Mediadas de proteção e restauro para o mangal

Devido às significativas perdas dos bosques do mangal a nível mundial, e ao impacto ambiental que isto representa, existe uma preocupação por manter, proteger, reabilitar e restaurar o mangal entre os governos, entidades internacionais e entidades não-governamentais (Flores-Verdugo et al., 2005; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).

Uma evidência da preocupação mundial pelo mangal é o “Atlas Mangues do Mundo”, elaborado por muitas organizações das Nações Unidas desde o 2005, com o objetivo de difundir a importância do mangal e as consequências ambientais, sociais, e económicas que acontecem como resultado da degradação ou desaparecimento deste ecossistema (Spalding et al. 2010). Um antecedente disto é a

Carta para o Mangal considerada na Conferencia de Nações Unidas sobre o Meio Ambiente de 1992 em Rio de Janeiro (Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999). Também existe legislação que obriga a reflorestar os bosques do mangal como no México, ou programas de reflorestação com em Bangladesh, Caribe, Colômbia, Florida entre outros (Flores-Verdugo et al., 2005).

Para restaurar o mangal é preciso considerar as comunidades locais (social, produtividade, e económica) e os aspetos ambientais dos habitats do mangal (clima, períodos de inundação, hidroperíodo, regime de marés, microtopografia, tipo de solos, quantidade de nutrientes, salinidade intersticial, manto freático, vulnerabilidade) para que a planificação seja coerente e abrangente (Flores-Verdugo et al., 2005; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).

Adicionalmente, é importante que as medidas a implementar estejam conjuntamente geridas com políticas públicas e normativas municipais, de modo a criar áreas de proteção e restauro, onde as ameaças antrópicas possam ser mitigadas (IUCN & WRI, 2014).

Sendo assim, para que exista uma maior abertura a programas e políticas de conservação do mangal, é preciso melhorar o conhecimento dos serviços do ecossistema que este representa, criando assim vínculos entre as comunidades locais e o ecossistema promovendo a regeneração, e diminuindo a degradação das áreas litorais (IUCN & WRI, 2014; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999). As comunidades devem ter uma participação ativa como o direito de toma decisões nos seus territórios, em que a apropriação do espaço em conjunto com os conhecimentos do funcionamento do ecossistema (que muitos têm da vida silvestre nos seus locais) pode trazer benefícios na subsistência da população e tornam-se guardiãs da vida silvestre (FAO, 2017).

O processo geral para restaurar os bosques do mangal começa com a reflorestação, seguida do estabelecimento de viveiros, o restauro do hidroperíodo e microtopografia, o controlo da salinidade intersticial, e a acreção natural e artificial (Flores-Verdugo et al., 2005).

Para além disso, os bosques do mangal mantêm a forma do litoral para o seu desenvolvimento. Quando eles sofrem um processo de desmatamento ou destruição total, as formas do litoral mudam pela ação da erosão como consequência das marés e os fluxos, o que faz mais difícil voltar a plantar mangal, e a recuperar seu estado original (Kolb, 2016).

- **Reflorestação e Viveiros**

A reflorestação do mangal pode ser feita de três maneiras: reflorestação direta de propágulos ou com plântulas, reflorestação com plântulas de viveiro, e combinação das duas maneiras anteriores (Flores-Verdugo et al., 2005).

- **Restauração do hidroperíodo e microtopografia**

O hidroperíodo encontra-se sujeito às marés e às pequenas variantes da topografia, seguido pela frequência dos períodos de inundações dos rios e escoamento, que determinarão a presença de uma ou outra espécie (Flores-Verdugo et al., 2005).

- **Controlo da salinidade intersticial**

A tolerância da salinidade é outro fator que determina a presença de uma espécie, pelo qual há que ter controlos para que não ultrapasse os 70 unidades de salinidade prática (ups) (Flores-Verdugo et al., 2005).

- **Acréscimo natural e artificial**

Há lugares que em pouco tempo conseguem ter as condições ótimas de sedimentação e topografia para estabelecer novos bosques do mangal, o que é conhecido como acréscimo natural (Siddiqi y Khan, 1996 citado em Flores-Verdugo et al., 2005). A acréscimo artificial com barreiras ajuda a proteger a sedimentação das marés e ao mesmo tempo reduz a erosão (Flores-Verdugo et al., 2005). Um exemplo disso é o projeto CALTROPe, que consiste numa estrutura modular desenhada com um sistema similar as cordas de forma curva. Os módulos são pré-fabricados com mistura de betão e de materiais orgânicos, contêm cavidades que servem como viveiro para as plantas jovens do mangal, e uma vez atingido seu maior tamanho conseguem formar diques naturais (Figura 9) (Franco, 2013).

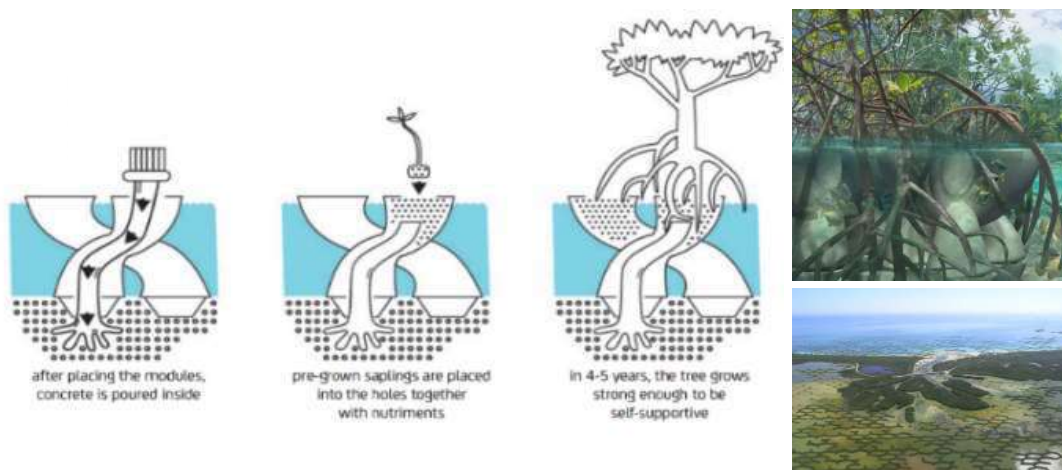


Figura 9. CALTROPe: Un bosque modular de Manglares para enfrentar el cambio climático

Fonte : (Franco, 2013).

1.7 Importância da Paisagem

A paisagem é parte da identidade cultural e histórica das populações. As pessoas, mediante a observação e percepção de uma porção de superfície terrestre, vão criando imagens na sua memória, passando a ter um valor estético, que se transcende num desejo de manter e proteger a paisagem (Serrão, 2013).

Sendo assim, é pertinente compreender o conceito de paisagem, de Magalhães (2001)

“[...] o conceito de paisagem para o Arquitecto Paisagista é um conceito holístico, no qual, sobre um substrato físico, actuam de modo complexo os seres vivos, animais e plantas, e o homem, detentor de determinada cultura, dando origem a determinada imagem. Esta imagem é, portanto, muito mais do que aquilo que se vê, sendo portadora de significados ecológicos e culturais (englobando neste último os económicos e sociais)” (Magalhães, 2001, p. 53).

A paisagem do mangal tem características muito particulares, e que são parte da identidade cultural e histórica das populações ancestrais dos *cantones* (municípios) *Rioverde* e *Eloy Alfaro*, que datam desde

13.000 anos atrás (ver seção 4.3.1). No Equador a paisagem do mangal é parte do imaginário e da memória coletiva das populações locais, sendo uma das razões pelo qual têm sido as primeiras em fomentar a proteção do ecossistema do mangal (ver seção 2.4.2). O mangal nesta área faz parte das paisagem marinha terrestre do litoral. Para além disso, a dinâmica socioeconómica das populações costeiras está diretamente ligada à existência do mangal, pela dependência das populações dos recursos que o ecossistema lhes oferece.

1.7.1 Conceito de Corredor Ecológico

O conceito de corredor ecológico nasce dentro de um contexto de isolamento de habitats, dado pela fragmentação crescente que tem formado manchas de habitats isoladas, pelo qual a conectividade é fundamental. O conceito foi introduzido por Merriam (1984), baseando-se na interação entre atributos das espécies e da estrutura da paisagem, nomeadamente a maneira na qual os organismos se deslocam entre as manchas de habitats. Posteriormente Taylor *et al.* (1993) referiram-se à conectividade como a capacidade da paisagem facilitar ou dificultar o movimento dos organismos entre as manchas. Também Wiht *et al.* (1997) mencionaram a conectividade como um relacionamento funcional entre as manchas, em relação ao movimento dos organismos em resposta à estrutura da paisagem (Rocha et al., 2006).

Sendo assim, uma paisagem planeada em equilíbrio tem a capacidade de ligar as manchas de habitats para movimentação dos organismos, sementes, pólen, facilitando o intercâmbio genético fundamental para a existência da biodiversidade (Tewksbury *et al.*, 2002 citado em Rocha et al., 2006), e de todos os ciclos ecológicos: água, solo, nutrientes.

Os corredores ecológicos são elemento que podem contribuir para a manutenção ou restauro da conectividade numa paisagem, que enquanto, sistemas de conservação, minimizam os impactos da fragmentação (Hobbs, 1992 citado em Rocha et al., 2006).

1.8 Conclusões

Os processos ecológicos fazem parte da sobrevivência da fauna e da flora do planeta, inclusive da existência humana. Estes processos são cíclicos e quando são interrompidos pela degradação ou desaparecimento de um ecossistema tem uma reação em cadeia afetando outros ecossistemas. Isto acontece no ecossistema do mangal, que tem a função de ser uma maternidade de numerosas espécies marinhas, já que um 80 % destas espécies dependem diretamente do mangal para subsistir (CLIRSEN citado em Muñoz Vélez, 2016).

Há espécies terrestres e aéreas que também dependem do ecossistema do mangal, entre as quais encontram-se espécies migratórias que utilizam os bosques do mangal como habitats de invernção (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón *Rioverde*, 2015), já que o mangal é uma interface entre ecossistemas marinhos e terrestres, existindo uma interdependência entre eles. A degradação de um deles tem consequências um ao outro.

Considerando a importância do mangal para a biodiversidade, a produtividade e o ambiente, é preciso identificar e demarcar zonas de restauro ou proteção do ecossistema, já que o fato de não recuperar a

área perdida do mangal pode trazer consequências económicas, ecológicas, alimentares e paisagísticas.

Estas afetações vêm-se refletidas na baixa produção de peixes e de outras espécies como os crustáceos, desestabilização dos solos, quebranto da cadeia alimentar, e nomeadamente no aspeto sociocultural, devido à perda da memória coletiva da paisagem e seu significado; adicionalmente perde-se a oportunidade de diversificar atividades, como: ecoturismo, produtos madeireiros, medicina ancestral, etc., fundamentais nas economias rurais.

As medidas desenvolvidas para o restauro ou proteção do mangal até o presente não têm tido muito sucesso, já que muitas delas apenas visam reflorestar mangal em habitats não aptos para o seu desenvolvimento, já que os seus locais originais encontram-se em propriedade privada em consequência de políticas inadequadas em referência ao ordenamento territorial (Roy Robin & Bem, 2014). Não existe uma fiscalização ou seguimento rigoroso para uma correta aplicação das políticas reguladoras que exigem proteger e restaurar os bosques mangal, em seus habitats originais, aos atores responsáveis pelo corte deles. A isto somam-se os problemas de segurança a que os seus defensores podem estar sujeitos (C-CONDEM, 1998), dificultando ainda mais a proteção deste ecossistema.

Por outro lado, é importante destacar que uma das vantagens de restaurar os bosques do mangal é o incremento da produtividade pesqueira (Flores-Verdugo et al., 2005), a recuperação da paisagem e articular ecossistemas (bosques nativos fragmentados) mediante um corredor ecológico.

2 O mangal no Equador

Áreas perdidas – As causas de perda - Regulações de conservação

Neste capítulo analisa-se o estado do ecossistema do mangal no Equador ao longo do tempo, para se ter uma percepção da sua situação atual a nível nacional dos problemas e soluções, em relação à perda progressiva dos bosques do mangal. E assim ter uma base da problemática real do que está causando esta perda.

2.1 Localização do Equador

O Equador encontra-se localizado no continente da América do Sul (Anexo 1 (a)) sendo um país relativamente pequeno, encontra-se atravessado pela linha equatorial. Tem quatro regiões naturais: (i) Região Costa ou Litoral, (ii) Região Serra ou *Interandina* (Cordilheira dos Andes), (iii) Região Oriental ou Amazónia, e (iiii) Região Insulas ou Ilhas Galápagos. Seu sistema de coordenadas é WGS 84 / UTM e encontra-se nas zonas 17 e 18, com segmentos nos dois hemisférios norte e sul.

2.2 Áreas perdidas nos bosques do mangal e as consequências no Equador

A área do bosque do mangal no Equador mostra um decréscimo contínuo, como se pode observar no *Estudio Multitemporal de Manglares, Camaroneras y Áreas Salinas*, realizado por CLIRSEN (governo do Equador) com sensores remotos. Este estudo conta com registros desde 1969, ano no qual ainda não existiam piscinas de camarão nas zonas do mangal. A área total a nível nacional dos bosques do mangal em 1969 era de 362.802 ha (ASAMBLEA NACIONAL, 2011; CLIRSEN, 1990); no ano 1987 a área foi de 175.125,7 ha (CLIRSEN, 1990), equivalente a uma perda de 52 % do bosque num período de 18 anos. No ano 2001 a área total do mangal era de 108.299 ha, tendo uma perda de 254.503 ha (ASAMBLEA NACIONAL, 2011).

Ao comparar as áreas do ano 1987 e do 2001 verifica-se uma perda de 38 % dos 175.125,70 ha do bosque do mangal num período de 13 anos, o que mostra uma acelerada perda do mangal. A perda total atual é de 70 % dos 362.802 ha do mangal no Equador desde 1969 (C-CONDEM, 1998; Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez, 1999).

Ao longo do país, o impacto das atividades antrópicas é visível na perda do bosque do mangal em diferentes magnitudes nas províncias costeiras; por exemplo, em *Esmeraldas* a perda é de 15 %, Manabí do 70 % e Guayas de 13 % (Bodero, 2005).

A perda dos bosques do mangal é uma causa importante na diminuição da reprodução dos moluscos e crustáceos (ANDES, 2013). Entre os mais recolhidos estão: a concha prieta (*Anadara sp*), o caranguejo azul (*Cardisoma crassum*) e o caranguejo vermelho (*Ucides occidentalis*). A recolha de estas espécies marinhas data-se desde 13.000 anos atrás (Bodero, 2005), e mais de um milhão de pessoas da costa equatoriana dependem dela para sua economia, e faz parte da sua cultura e/o alimentação (REMACAM, 2008).

Portanto, a perda de biodiversidade, a destruição do mangal contribui para o acréscimo da pobreza, migração e marginação das populações locais, algumas das quais ancestralmente sobreviveram dos produtos e serviços do ecossistema (REMACAM, 2008).

É importante mencionar que, dentro da superfície que se encontra em conservação ou gestão ambiental pelo Estado desde o ano 2008 até o 2012, o ecossistema do mangal diminuiu de 90.572 ha a 86.985 ha (SENPLADES, 2013). Isto mostra que a diminuição do ecossistema do mangal a nível nacional continua.

2.3 As causas de perda dos bosques do mangal e biodiversidade

2.3.1 Deflorestação

A maior ameaça para os bosques do mangal no Equador, segundo a monitoração mediante sensores realizados por *Centro de Levantamientos Integrados de Recursos por Sensores Remotos* (CLIRSEN), são as piscinas de camarão (CLIRSEN, 1990), que tiveram o seu início de exploração na década dos 70s (FAO, 2007; Boderó, 2005). Para sua instalação nas áreas de bosque do mangal, é preciso cortar toda a vegetação.

As piscinas de camarão têm sido desenvolvidas em zonas do mangal, inclusive em zonas protegidas do bosque (ASAMBLEA NACIONAL, 2011). Por exemplo, entre 1977 e 1982, a extensão das áreas das piscinas de camarão incrementou-se em 27,2 %; no mesmo período, as áreas do bosque do mangal decrescem num 16,3 % (Terchunian et al., 1986). O rápido crescimento das piscinas continua nos anos 80; em 1984, a extensão das piscinas de camarão foi de 89.367,80 ha e até o ano 1987 se incrementou 24 %.

Tal como os bosques do mangal, as piscinas de camarão ocupam também áreas salinas, estuários e zonas com vocação agropecuária (CLIRSEN, 1990). Deste modo, o crescimento das piscinas teve um impacto importante na deflorestação dos bosques do mangal; os estudos das áreas perdidas dos bosques do mangal no Equador demonstram que, na sua maior parte, aquelas áreas foram ocupadas pelas piscinas de camarão (ASAMBLEA NACIONAL, 2011).

Neste estudo de CLIRSEN, as imagens do satélite mostram que existiam 175.748,55 ha de piscinas em 2006 (ANDES, 2013). Em 2015, existiam 3.000 fazendas de aquacultura de camarão com uma extensão total de 210.000 ha ao longo das províncias costeiras equatorianas (Bernabé 2016). Até 2012, tinham observado a existência de piscinas de camarão em áreas protegidas ocupando 2.021 ha (SENPLADES, 2013).

Outra causa de deflorestação é a exploração madeireira dos mangais. O *mangal vermelho* é o mais utilizado para a construção de vivendas em solos lamacentos, e o *mangal negro* para a produção de carvão. Isto resulta no corte contínuo das espécies mais valiosas do mangal (Boderó, 2005).

Os bosques do mangal também têm sido cortados para crescimento urbano, para construção de infraestruturas e para agricultura. Os cultivos agrícolas principais nestas zonas são o coqueiro (*Cocos nucifera*), ananás e a cana-de-açúcar. O coqueiro ocupa a maior extensão, com umas 5.000 ha (Boderó, 2005).

2.3.2 Fragmentação

Os bosques do mangal que se encontram dentro do desenvolvimento urbano e agroindustrial, têm sido fragmentadas pelas construções urbanas como pequenos portos, a rede viária (Bodero, 2005), e os aglomerados populacionais próximos das às ribeiras abertas rodeadas com bosques do mangal.

Nas províncias de El Oro, Guayas, Manabí e *Esmeraldas*, existiram 533 km de ribeiras abertas com bosques do mangal; a isto se soma a construção de muros nas zonas cortadas pela indústria do camarão, deixando divididos os estuários do mangal ao longo da sua extensão no país. (C-CONDEM 1998).

2.3.3 Degradação

Os bosques do mangal estão submetidos a diferentes pressões naturais e antrópicas que podem ocasionar-lhes a degradação. As atividades relacionadas ao desenvolvimento produtivo são as que têm gerado mais danos ao mangal no Equador.

A redução dos fluxos de água doce nos bosques do mangal ocasiona a diminuição da biodiversidade, da estrutura dos bosques e do seu valor económico. As causas desta redução dos fluxos de água doce são pela extração, pelo represamento dos fluxos de água, pelas trocas de fluxos de água e sedimentação, pela produção de sal que muda os níveis de salinidades, e pela mineração (Bodero 2005).

A perda das espécies arbóreas de maior altura (nomeadamente por corte ilegal) tem ocasionando uma mudança na composição dos bosques por árvores mais pequenas com um crescimento secundário (Bodero, 2005). Outra fonte de perda de vegetação, é o despejo de resíduos sólidos que tem incrementado a sedimentação no sistema dos bosques do mangal a níveis que não são ecologicamente aptos, causando perda das árvores ou reduzindo a sua produtividade (GADMR 2015). Isto vai ocasionando uma degradação progressiva e contínua.

A sobreexploração dos produtos bio aquáticos nos bosques é outra maneira de degradação do ecossistema; por exemplo, só em moluscos, extraem-se entre 2.0–2.5 milhões de unidades/mês no Equador (FAO, 2007). Só na província de Guayas, extraem-se 500.000 espécies de caranguejos vermelhos (*Ucides occidentalis*) por semana (Bodero, 2005). Neste contexto é claro perceber que existe uma preocupação pelos rendimentos económicos a curto prazo, esquecendo ou sem querer considerar os benefícios ambientais e económicos a longo prazo (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón *Rioverde*, 2015).

Outra causa de degradação para os bosques do mangal é a introdução de espécies exóticas, já que entram em competências com as espécies nativas, e podem causar a perda de habitat e biodiversidade (Bodero, 2005).

2.3.4 Poluição

Muitos dos poluentes, inclusive os tóxicos, que afetam aos organismos marinhos de maneira imediata ou progressiva, são transportados pelos fluxos de água dos rios, conduzindo à sua deposição nos

bosques do mangal e estuários (Bodero, 2005), poluindo os sedimentos, a vegetação, a fauna e os fontes de água. Também existem fontes marinas de poluição, como as embarcações.

A poluição das águas costeiras é deve-se à descarga dos esgotos nos rios sem qualquer tratamento, provenientes principalmente das: (i) vivendas, (ii) das piscinas de camarão, (iii) da agro-indústria, e (iv) da pecuária extensiva. Estas águas têm presença de bactérias patogénicas, pesticidas, fertilizantes e combustíveis de veículos e embarcações (REMACAM, 2008; C-CONDEM, 1998).

No caso da indústria do camarão, utilizam-se 86 t de água para a criação de 1 t de camarão. A água das piscinas conta com uma carga excessiva de nutrientes, antibióticos, desinfetantes, entre outros químicos, convertendo-se em uma fonte potencial de poluição no momento da sua descarga aos rios e ao mar. (REMACAM, 2008).

A *Conferencia Técnica da FAO* de 1970 descreve que o 80 % da poluição marinha no Equador é transportada pelos rios provenientes de diferentes fontes, que afetam diretamente as franjas costeiras (GADMR, 2015). É importante não esquecer que na costa equatoriana a água dos rios é utilizada pelas comunidades locais para seu consumo diário, tendo assim, efeitos negativos na saúde pública (REMACAM, 2008).

2.4 Zonas protegidas

Atualmente, existem nove zonas protegidas com presença de bosques do mangal no Equador (Quadro 7), como constam na página web do *Ministerio de Ambiente* do Equador (Anexo 37).

As nove zonas protegidas têm um total de 142.965 ha, onde também se encontram outros ecossistemas, tais como: bosque húmido tropical, bosque seco tropical (MAE, 2015). Além disso, só de 86.985 ha de bosques do mangal se encontram em estado de conservação ou de gestão ambiental pelo governo equatoriano (SENPLADES, 2013).

Quadro 7. Zonas Protegidas do Ecossistema do mangal no Equador (MAE, 2015)

Categoria	Nome	Província	Amplitude altitudinal	Área (ha)	Ano de criação	Sítio RAMSAR
<i>Reserva Ecológica</i>	<i>Manglares Churute</i>	<i>Guayas</i>	0 - 680 m	49.389	1979	1990
<i>Reserva Ecológica</i>	<i>Manglares Cayapas-Mataje</i>	<i>Esmeraldas</i>	0 -35 m	51.300	1995	2002
<i>Reserva Ecológica</i>	<i>Arenillas</i>	<i>El Oro</i>	0 - 300 m	13.170	2001	-
<i>Reserva de Producción Faunística</i>	<i>Manglares El Salado</i>	<i>Guayas</i>	0 - 200	10.635	2002	-
<i>Refugio de Vida Silvestre</i>	<i>Islas Corazón y Fragatas</i>	<i>Manabí</i>	0 - 0 m	2.811	2002	-
<i>Refugio de Vida Silvestre</i>	<i>Manglares Estuarios Río Muisne</i>	<i>Esmeraldas / Manabí</i>	0 – 0 m	3.173	2003	-

<i>Refugio de Vida Silvestre</i>	<i>Manglares El Morro</i>	<i>Guayas</i>	0 - 28 m	10.030	2007	-
<i>Refugio de Vida Silvestre</i>	<i>Manglares Estuarios Río Esmeraldas</i>	<i>Esmeraldas</i>	0 – 0 m	242	2008	-
<i>Área Nacional de Recreación</i>	<i>Isla Santay</i>	<i>Guayas</i>	0 - 10 m	2.215	2010	2000
Total de ha 142.965						

2.4.1.1 Áreas importantes para a conservação das aves no Equador

O Equador ocupa o quarto lugar no mundo em diversidade de aves (Ridgely & Greenfield 2001; Wiedenfeld 2006 citados em SANTANDER et al., 2009), com pelo menos 1.619 espécies de aves, das quais 105 espécies se encontram ameaçadas a nível global; 41 espécies são endémicas, a maior parte dos quais se encontram nas Ilhas Galápagos; e 54 são aves marinhas (BirdLife International, 2017).

Localmente, 127 destas espécies se encontram ameaçadas: 58 quase ameaçadas (NT), 46 vulneráveis (VU), 16 em perigo (EN), 7 perigo crítico (CR) (Birdlife International, 2007 citado em SANTANDER et al., 2009). Para além disso, é importante mencionar que sete espécies das oito espécies endémicas do Equador continental estão ameaçadas a escala local e global (SANTANDER et al., 2009).

No Equador existem 109 sítios IBAs, 99 no Equador continental e 10 nas Ilhas Galápagos (Anexo 1 (b)), com um total de 91'253.114 ha, equivalente ao 35,7 % da superfície do país (BirdLife International, 2017). Dos sítios IBAs do Equador continental, oito encontram-se registrado na província de *Esmeraldas*, abarcando uma área de 744.739 ha (Quadro 8).

Quadro 8. Sítios IBAs na Província de *Esmeraldas* (BirdLife International, 2017)

Cod.	Nome	Área (ha)	Ano de criação
EC001	<i>Mataje - Cayapas - Santiago</i>	70.000	2008
EC002	<i>Territorio Étnico Awá y alrededores</i>	190.000	2008
EC003	<i>Corredor Awacachi</i>	25.000	2005
EC004	<i>Cayapas-Santiago-Wimbi</i>	60.000	2005
EC005	<i>Verde – Ónzole – Cayapas - Camnadé</i>	205.567	2005
EC006	<i>Cerro Mútiles</i>	30	2005
EC007	<i>Tonchigue - Mompiche</i>	45.000	2005
EC008	<i>Reserva Ecológica Mache - Chindul</i>	119.172	2008

2.4.2 Organizações e programas de proteção do mangal no Equador

Devido à perda dos bosques do mangal na costa do Equador desde os anos 70, as populações ancestrais e várias organizações iniciaram processos e programas de recuperação, conservação e defesa do ecossistema nos últimos anos (C-CONDEM, 2006 citado em REMACAM, 2008).

Esta defesa do mangal na costa equatoriana, deu origem ao nascimento de várias organizações que se referem à população local, aos profissionais em temas de ambiente, saúde pública, políticas públicas, etc., pescadores, carvoeiros, entre outros grupos sociais interessados em salvaguardar o mangal.

- **Organizações de proteção**

No Equador existem organizações que trabalham em conjunto pela proteção e restauro do mangal. Uma das organizações de maior representatividade a nível nacional, é a *Corporación Coordinadora Nacional para la Defensa del Ecosistema Manglar* (C-CONDEM), que iniciou em 1998, e mediante *Acuerdo Ministerial No. 008* do *Ministerio del Ambiente* (MAE), de 7 de janeiro de 2003, se aprova seu estatuto jurídico (C-CONDEM, 1998). A sua missão é a defesa coletiva para a conservação, recuperação e restauro do ecossistema do mangal (ASAMBLEA NACIONAL, 2011). O seu objetivo é articular às diferentes organizações e comunidades ancestrais que, desde 2003, realizam a administração, a avaliação, a monitoração e o controlo do ecossistema do mangal do litoral equatoriano, conjuntamente com o MAE (C-CONDEM, 1998).

Existem aproximadamente 87 organizações que conformam a C-CONDEM. As mais importantes são:

- A *Fundación De Defensa Ecológica* (FUNDECOL) (C-CONDEM, 1998). A FUNDECOL, com reconhecimento legal desde 1991, nasceu pela necessidade de proteger os bosques do mangal da deflorestação indiscriminada, a causa da construção das piscinas de camarão, na província de *Esmeraldas* (FUNDECOL, n.d.).
- A *Federación de Usuarios del Ecosistema Manglar y del Bosque Húmedo Tropical de Muisne* (FUEMBOHT), conta com 18 organizações das quais só seis se encontram registradas pela C-CONDEM, no MAE.

Para além, há 66 organizações que se encontram em diferentes estados de reconhecimento legal, onde 16 destas organizações estão registradas pela C-CONDEM no MAE. Das 50 organizações restantes, algumas encontram-se em processo de reconhecimento no MAE, ou reconhecidas pela C-CONDEM (C-CONDEM, 1998).

Esta coexistência entre organizações não-governamentais e as entidades governamentais, reflete-se no desenvolvimento de atividades dentro das zonas protegidas do mangal, que são geridas pelas mesmas comunidades locais, que legalmente são guardiões e beneficiários dos rendimentos das atividades (Bodero, 2005).

As atividades mais comuns são a investigação, o turismo e o ensino ambiental ao ar livre. Para isto, se instalaram vários percursos interpretativos; entre os mais conhecidos estão: o *Sendero Isla Corazón* no *Refugio de Vida Silvestre Islas Corazón y Fragatas*, *La Isla del Amor* em a província do *El Oro*, o *Sendero de la Casa Verde* na província de *Esmeraldas* (Bodero, 2005), o *Sendero El Mirador* na *Reserva Ecológica Manglares Churute* (INEFAN/FUNDACIÓN NATURA, 1996), o *Sendero Ecológico La Boca de San Jacinto de Charapotó* no estuário do *Río Portoviejo* na província de *Manabí*.

- **Socio Manglar**

Existe uma iniciativa por parte do governo do Equador, a cargo do MAE, que mediante *Acuerdo Ministerial No. 198 del 9 de julio de 2014*, criou o “Socio Manglar”, que é um novo capítulo do programa “Socio Bosque”, com o objetivo de conservar e incorporar pelo menos 100.000 ha de bosque do mangal, ao longo da costa equatoriana, num período de quatro anos (Conservación Internacional Ecuador, 2014).

O programa consiste no compromisso voluntário de conservar o mangal, num período de 10 anos, por parte das comunidades costeiras, dos usuários ancestrais e das organizações, que tenham concessões do mangal outorgados pelo MAE, dentro dos *Acuerdos de Uso Sustentable y Custodia de los Manglares*. Em troca desse compromisso, recebem incentivos económicos diretos (Conservación Internacional Ecuador, 2014).

- **Resultados**

Assim, o *Plan Nacional para el Buen Vivir* (PNBV) descreve que o governo equatoriano tem conseguido implementar estratégias de conservação e recuperação de 5.236 ha do mangal, dos quais 2.021 ha se encontram onde piscinas de camarão foram desalojadas, em áreas protegidas. Também, 50.752 ha do mangal foram concessionadas em 2012 a 44 comunidades ancestrais (MAE, 2012^a citado em SENPLADES 2013). Estes dados supõem que se está a ter bons resultados na gestão pela defesa do ecossistema do mangal no Equador.

2.5 A irregularidade da indústria de camarão I Conclusões

O comércio de criação industrial do camarão em cativeiro não tem respeitado a legislação do Estado equatoriano, tendo como resultado a existência de piscinas de camarão em áreas protegidas e nos bosques protetores. A isto adiciona-se a construção de infraestruturas ilegais, como muros, em zonas cortadas para instalar as piscinas de camarão. Estas irregularidades têm ocasionado o deslocamento de comunidades locais dos seus territórios, incluindo alguns territórios ancestrais e a inacessibilidade aos estuários contíguos às piscinas (ASAMBLEA NACIONAL, 2011; C-CONDEM, 1998).

Embora a lei florestal vigente mencione que os bosques do mangal são bens do Estado, as piscinas de camarão têm sido localizadas na sua maior parte em áreas que foram bosque do mangal. Por tanto, esta invasão constitui numa usurpação do Património do Estado (C-CONDEM, 1998). Isto também deve-se a que as regulações, decretos e o resto da normativa se encontram dispersos e inaplicáveis, já que não estão articulados de maneira sistemática para uma adequada execução e gestão na proteção dos ecossistemas marinhos em geral (ASAMBLEA NACIONAL, 2011).

Normalmente o ecossistema do mangal tem sido considerado improdutivo, sendo a causa inicial da perda do seu habitat; nem as leis que protegem o mangal conseguiram deter a conversão do seu território para outros usos ou degradação (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Rioverde, 2015).

Isto deixa claro que existe um nível importante de impunidade que permite este tipo de violação à legislação, pelo qual os proprietários das piscinas de camarão têm ultrapassado os limites, entrando

em zonas nas quais simplesmente não deveria existir este tipo de uso. Isto atenta contra a saúde pública e a segurança alimentar, já que os seus efeitos de poluição se expendem ao longo das ribeiras. Inclusive, podem provocar a salinização de aquíferos que dotam de água doce as populações circundantes a estas (REMACAM, 2008).

O PNBV descreve que as piscinas de camarão foram retiradas das zonas protegidas, mesmo que, para além evidenciar a falta de controlo, indica que as intenções de restauro não foram suficientes, já que no mesmo PNBV se mostra, de maneira numérica, que desde o ano 2008 até 2012, o mangal diminuiu um 4 % em área, mas não houve uma recuperação de área como está indicando no PNBV.

É importante mencionar que, atualmente, o camarão é o principal produto com o 20 % das exportações não petroleiras do Equador, ocupando o primeiro lugar em exportações (Bernabé, 2016). Isto representa uma ganância considerável para o país. Pode ser uma das razões pelo qual as medidas de controlo por parte do Estado não são—e nem foram—aplicadas nos casos da ocupação ilegal das zonas do mangal por parte da indústria do camarão.

Segundo a *Ley Forestal y de Conservacion de Áreas Naturales y Vida Silvestre*, é possível que o mesmo Estado outorgue concessões de bosque do mangal, para a conversão do habitat do mangal para outros usos. A isto, soma-se o *Decreto No 1391, R.O. No 454 de 27-oct-2008*, no qual o Presidente da República do Equador concede a regularização das terras às pessoas naturais ou jurídicas em dois casos, para serem usadas nomeadamente na aquacultura. Primeiro, nos casos nos quais obtiveram concessões para ocupar as zonas de praia e tenham ultrapassado os limites da área acordada, e segundo, nos casos nos quais às pessoas não tiveram a concessão para ocupar áreas de praia e baías, mas tenham explorado estas áreas desde 1990. Isto dificulta ainda mais a recuperação das áreas perdidas do mangal.

3 Proteção e conservação do ecossistema do mangal pelo Estado Equatoriano

Sistema de Governo - Legislação e PDyOTs para a conservação e restauração do mangal – Limitações da Legislação, e dos PDyOTs

Neste capítulo analisa-se os diferentes níveis hierárquicos da legislação, e dos planos de ordenamento territorial, em referência ao uso, à proteção e ao restauro do mangal. Isto estabelece o sustento legislativo para a viabilidade da proposta.

3.1 Sistema de Governo do Equador

A estrutura política de governo mudou-se no ano 2007 com a eleição de um novo Presidente da República do Equador, Rafael Correa, seguido pouco depois pela aprovação pública duma nova *Constitución de la República del Ecuador del 2008*. A *Constitución de 2008* está constituída com 444 artigos, 9 títulos, 93 secciones, 30 disposições transitórias, uma disposição derogatória, um regime de transição e uma disposição final.

O governo do Equador tem um sistema governamental organizado com cinco funções: (i) Função executiva; (ii) Função legislativa; (iii) Função judicial; (iv) Função eleitoral; e (v) Função de transparência e controlo social.

Dentro da função executiva segundo o Art. 141 da *Constitución*, o Estado tem atribuições de reitoria, planificação, execução e de avaliação das políticas públicas nacionais e dos planos criados a serem executados.

A nível de planificação, para o período de governação dos últimos quatro anos, o maior plano da função executiva é o *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017* (PNBV), que tem 12 objetivos que englobam uma planificação dentro do território, procurando melhorar a qualidade de vida, focando as suas ações nos aspetos da cultura, da inclusão, da equidade, da solidariedade e do ambiente (SENPLADES 2013). O modelo de desenvolvimento e ordenamento territorial é a nível nacional.

3.1.1 Estrutura Jurídica do Estado



Figura 10. Pirâmide de Kensel: Constitución 2008

Fonte: (Bermeo Guanga, 2010, p. 14)

A estrutura jurídica do Equador tem uma hierarquização, na qual a *Constitución de 2008* está por cima das demais normas jurídicas internas e externas, incluindo aos tratados internacionais ratificados. Assim, a Constituição tem um caráter de Norma Suprema, por cima de qualquer outra, incluindo às anteriores e às que lhe contradizem, o que implica que não pode ser transgredida ou violada com uma norma de inferior hierarquia (Bermeo

Guanga, 2010).

A supremacia da Constituição do Equador encontra-se determinada nos Art. 24 e 25 da *Constitución de 2008*, na qual também se estabelece a hierarquia jurídica. Esta hierarquia da estrutura jurídica baseia-se na pirâmide Kelsiana (Figura 10) (Bermeo Guanga, 2010).

No Art. 425 da *Constitución de 2008*, as competências e a titularidade das competências exclusivas dos governos autónomos descentralizados entram na categoria de Normas (Asamblea Constituyente, 2008). É importante perceber qual é a posição hierarquia dos governos autónomos descentralizados (câmaras municipais), que são os chamados a fazer os planos de ordenamento territorial no Equador, como se apresenta de seguida.

3.1.2 Governos Descentralizados I Distribuição territorial do Equador

De acordo com a *Constitución 2008* no *Capítulo II. Organización del Territorio*, no Art. 242, o estado organiza o território em *regiones, provincias* (distritos), *cantones* (municípios) e *parroquias* (freguesia) No Equador existem 24 *provincias* (distritos) que albergam 221 *cantones* (municípios), e estes 1.149 *parroquias* (freguesias) (INEC, n.d.).

Embora com a nova estruturação do Estado, a *Constitución de 2008* estabelece uma nova organização territorial, a mesma que é parte do PNBV, planeia um processo de descentralizar, com o objetivo de entregar responsabilidades e recursos desde o Governo Central para as *Prefecturas provinciales, Municipios cantonales, Junta parroquiales rurales* que coletivamente são chamados *Gobiernos Autónomos Descentralizados* (GAD) (SENPLADES, n.d.).

Os GAD têm autonomia política, administrativa e financeira, dentro dos seus objetivos, funções e competências descentralizadas, como consta no Art. 238 da *Contitución*, normados pelo *Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización*, de acordo com os Art. 53, 54 e 55, que descrevem os objetivos, funções e competências dos GAD (ASAMBIEN NACIONAL, 2014).

Além das *provincias, cantones* e *parroquias*, o território do Equador dividiu-se em nove zonas (Anexo 2). Estas nove zonas albergam a 140 Distritos que contêm uma média de 90.000 pessoas; a sua vez, os distritos albergam a 1.134 Circuitos que contêm uma média de 11.000 pessoas (SENPLADES n.d.).

Esta nova organização territorial é baseada na *Estrategia Territorial Nacional* (ETN), que faz parte do PNBV (SENPLADES n.d.). A ETN contém diretrizes base para o ordenamento físico do território, tais como: a conservação dos recursos naturais, a localização de infraestruturas, o desenvolvimento económico, e a proteção e conservação do património natural e cultural (SENPLADES, 2015).

Cada zonal tem a sua própria agenda, e o seu plano de ordenamento territorial é a base para cada um dos GAD que conformam cada zona (SENPLADES, 2015). Deste modo, a estratégia de ordenamento territorial apresenta-se dentro de um contexto hierárquico, que se articula desde o nacional até o paroquial (local).

Os GAD têm a obrigatoriedade de criar um plano, que garanta o ordenamento do território conforme ao Art. 241 da *Constitución*, e de conformidade ao *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización* Art. 28.

3.2 Regulações ao longo do tempo a favor da conservação do ecossistema do mangal no Equador

A construção de muitas das piscinas de camarão no Equador foi realizada de maneira ilegal segundo as regulações equatorianas, causando afetações drásticas à natureza, como confirma o Programa da ONU para o Meio Ambiente (PNUMA) na sua publicação "*Un planeta, mucha. gente: Atlas de un Medio Ambiente que cambia*" (C-CONDEM, 1998).

De seguida apresenta-se uma breve descrição histórica da legislação em favor do ecossistema do mangal, que pretende mostrar as intenções do estado equatoriano em conservar o mangal. Atualmente, a maior parte da legislação apresentada aqui já não se encontra vigente.

Em 1960, o ecossistema do mangal foi protegido pelo *Código de Policía Marítimo*, e no seu Art. 80; foi categorizado como um bem nacional de uso público, inalienável, imprescritível, inalienável e indivisível (ASAMBLEA NACIONAL, 2011).

No ano 1974, elaborou-se o *Decreto 178, Registro Oficial (R.O.) No 497* de 19-feb-1974, para a *Ley de pesca y desarrollo pesquero*; na qual se proibiu destruir ou alterar aos bosques do mangal, e instalar viveiros ou piscinas de camarão em zonas declaradas como reserva natural do mangal (Bodero, 2005). Pelo qual, mediante o Acordo Interministerial Bo. 322 publicado no R.O. No. 69, de novembro 1979, se declararam e delimitaram os Parques Nacionais e Zonas de reserva previstas na *Estrategia Nacional de Conservación de Áreas Silvestres Sobresalientes* (INEFAN/FUNDACIÓN NATURA, 1996). O Quadro 7 (ver seção 2.4) apresenta as áreas protegidas atuais com presença de bosques do mangal.

Desde o ano de 1978, o Estado equatoriano reconhece ao ecossistema do mangal como um recurso de interesse público (REMACAM, 2008). Mediante a *Declaratoria de protección de los manglares, Decreto Supremo No. 2939*, do R. O. No 696 de 23-oct-1978, no Art. 6, se proibiu a construção das piscinas para a criar e cultivar camarões nas áreas cobertas do mangal (ASAMBLEA NACIONAL, 2011).

Na *Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre*, L. 74, R.O. 64 de 20-ago-1981, as áreas do ecossistema do mangal foram categorizadas como Bens do Estado, e se proibiu qualquer alteração dos bosques do mangal sem autorização. A alteração se definiu como: podar, cortar, descorticar, destruir, alterar, transformar, adquirir, transportar, comercializar ou utilizar os bosques, seus produtos ou da sua vida silvestre (ASAMBLEA NACIONAL, 2011; Bodero, 2005).

No ano 1987, mediante o *Acuerdo Ministerial No 238* do MAE, inscrito no R.O. No 722 de 06-jul-1987, o Estado equatoriano reconhece como "bosques protectores" 362.802 ha do ecossistema do mangal, e os bosques do mangal novamente são novamente declarados bens nacionais de uso público (C-CONDEM, 1998).

No ano 1992, com a *Ley No 8, R.O. No. 27* de 16-sep- 199, estabeleceu-se o *Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre* (INEFAN), e por *Decreto Ejecutivo No. 505*, expedido o 22 -ene- 1999 e publicado no R.O. No. 118 do 28 -ene- 1999, o INEFAN se funde ao MAE (HONORABLE CONGRESO NACIONAL, 2004). O INEFAN teve a função de delimitar e gerir a área florestal e as áreas naturais e de vida silvestre do Estado; onde as ações da entidade seja conservar,

controlar os recursos, promover e coordenar a investigação científica (INEFAN/FUNDACIÓN NATURA, 1996). Em 1999 o INEFAN fundiu-se com o MAE.

Em 1994, criou-se a guard-florestal, e se declarou uma “veda do mangal” por um período de cinco anos, mediante *Decreto Ejecutivo No 1907, RO. 482 del 13-jul-1994* (Bodero, 2005), que proíbe por lei a exploração dos recursos naturais (flora e fauna) do mangal.

O MAE, na *Resolución No 056 del 28 enero 2011*, Art. 1, estabeleceu o custo para restaurar bosques do mangal destruídos, tendo em consideração a perda dos serviços ambientais, dando um total de USD \$. 89.273,01/ha. (ASAMBLEA NACIONAL, 2011).

Na atualidade uma das principais leis vigentes que se refere ao ecossistema do mangal é a *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*, inscrita no *Registro Oficial Suplemento No 418 de 10-sep-2004*; onde menciona-se no Art. 1 que os bosques do mangal, mesmo aqueles existentes em propriedades particulares, são considerados bens do estado e estão fora de comércio. Só poderão ser explorados mediante concessão outorgada de acordo com a lei e seu regulamento (HONORABLE CONGRESO NACIONAL, 2004).

3.3 Leis governamentais em ordem hierarquia superior que promovem a proteção, conservação e restauro do ecossistema do mangal no Equador

3.3.1 Constitución de la República del Ecuador

De acordo com a *Constitución*, o Estado promove o uso sustentável do meio ambiente. No capítulo de *Biodiversidad y recursos naturales*, Art. 395, garantido um modelo sustentável de desenvolvimento, ambientalmente equilibrado e de respeito à diversidade cultural, que conserve a biodiversidade e a capacidade de regeneração natural dos ecossistemas. Neste contexto, as políticas de gestão ambiental são de cumprimento obrigatório pelo Estado em todos seus níveis hierárquicos, e pelas pessoas naturais e/ou jurídicas no território nacional. No caso de existir um dano ambiental, segundo ao Art. 397 da *Constitución*, o Estado atuará de maneira imediata, e dará subsídios para garantir a saúde e restauro dos ecossistemas.

No Art. 406 da *Constitución*, o Estado regulará a conservação, a gestão e o uso sustentável, a recuperação, e as restrições de domínio dos ecossistemas frágeis e ameaçados. O ecossistema do mangal encontra-se mencionado dentro destes.

3.3.2 Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV)

O plano de desenvolvimento e ordenamento territorial no Equador é detalhado como parte do Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) (ver secção 3.1). Tendo como base fundamental à *Constitución* em referência aos temas de meio ambiente e do mangal, analisa-se de seguida como o PNBV trata estes temas no de território.

Dentro da *Síntesis del modelo territorial* do PNBV descrevem-se as diretrizes que são objetivos comuns para serem aplicados em todo o Equador. Dentro destas diretrizes existem dois que são as mais relevantes a considerar no contexto da investigação, uma vez que, se favorece a defesa do mangal pelos benefícios que representa a sua existência e proteção.

- ***Lineamientos para el eje - sustentabilidad ambiental***

As diretrizes do eixo da sustentabilidade ambiental expõem uma listagem de objetivos, alguns dos quais promovem especificamente a conservação do ecossistema do mangal, e outros dois quais são relevantes para o mangal. Os objetivos relevantes são:

- Reduzir a pressão às zonas protegidas do Estado, tanto em áreas marinhas como terrestres, para resguardar os valores ecológicos, científicos e paisagísticos. Para além disso propõe-se constituir mecanismos de incentivos para a captura de carbono, mediante a conservação da biodiversidade com atividades de prevenção e mitigação aos efeitos das alterações climáticas;
- Gerir com antecipação os riscos naturais, como inundações e tsunamis, no litoral e em zonas de transição marinho costeira;
- Promover medidas de adaptação às alterações climáticas, mediante a remediação dos ecossistemas, como o mangal;
- Promover a proteção da paisagem natural, conservação dos solos e a recuperação dos ecossistemas degradados, e assim assegurar a recuperação da água e a suas fontes em bacias hidrográficas;
- Promover a conservação dos bosques do mangal, devido aos benefícios de barreira natural aos tsunamis e inundações, e porque o mangal é um ecossistema regulador dos ciclos ecológicos.

- ***Lineamientos para el eje - reducción de brechas***

Uma das diretrizes propõe fomentar o desenvolvimento de economias populares e solidárias nas comunidades circundantes ao mangal, para a conservação e gestão da ictiologia existente.

3.3.3 Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua

A *Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*, com *Registro Oficial* Nº 305 de 6-ago-2014 (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014).

O Art. 64 descreve que a *Conservación del agua* com todas as suas propriedades é um direito da natureza, devido a que é o suporte da vida. Por isto se outorga a direito a:

- A proteção das fontes, das zonas de captação, de regulação, de recarga, de afloramento, sendo o mangal parte fundamental destas zonas regeneradoras de água;
- A manutenção do caudal ecológico, para garantir a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade;
- A proteção das bacias hidrográficas e dos ecossistemas de qualquer fonte de poluição;
- O restauro e a recuperação dos ecossistemas que têm sofrido um desequilíbrio devido à poluição das suas águas e a erosão dos solos.

3.3.4 Ley Forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre

De acordo com o Art. 78 da lei, as pessoas naturais e/ou jurídicas serão sancionados economicamente, e serão confiscados os produtos, as ferramentas, a maquinaria, os veículos e todo o que seja utilizado no corte, descortiçado, destrua, altere, transforme, adquira, transporte, comercialize, ou utilize os

bosques do mangal, de propriedade estatal ou privada, e das áreas naturais protegidas, sem o correspondente contrato, licença autorização, ou ultrapasse os limites do autorizado (ver seção 3.2).

Adicionalmente, as ações que são destrutivas (como cortes e queimadas), provoquem erosão ou alterem o regime climático em lugares onde exista uma vegetação escassa ou altamente vulnerável, serão sancionadas economicamente equivalente ao 100 % do custo do restauro da área destruída.

3.3.5 *Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad*

A presente lei com R.O. No. 109 de 18-ene-1993 e R.O. No 146 de 16 -mar-1993, foi subscrita e ratificada pelo Estado equatoriano (Gobierno del Ecuador, 2008).

Segundo o Art. 42 da lei, o Estado equatoriano designa ao ecossistema do mangal como frágil e ameaçado, e designa aos bosques do mangal com bens do Estado que está fora do comércio. É proibida a conversão e a destruição do seu habitat, incluindo aqueles que se encontrem em propriedade privada ou comunitária.

Também a lei assinala que, para solicitar ao MAE concessões de uso do mangal, os povos indígenas, afro-equatorianos, comunidades ancestrais, organizações sem fins lucrativos, universidades, instituições de investigação e organizações não-governamentais devem assegurar a sua conservação e uso sustentável, de acordo à lei. O incumprimento leva à perda da concessão por um período temporal ou definitivo, como se descreve no Art. 131.

3.3.6 *Proyecto de ley orgánica de conservación y restauración del ecosistema manglar*

Mediante *Oficio № 595 AN-BMPD-LAL* de 6-oct-2011, a seguir a dois debates sobre os rascunhos do *Proyecto de ley orgánica de conservación y restauración del ecosistema manglar*, apresentou-se a versão definitiva do projeto de lei orgânica na *Asamblea Nacional*, para o respetivo trâmite da sua aprovação (ASAMBLEA NACIONAL, 2011). Mas, na atualidade ainda não foi aprovada pela *Asamblea Nacional del Ecuador*, pelo qual este projeto de lei ainda não tem peso legal.

Porém é importante conhecer e perceber os objetivos do mencionado projeto de lei orgânica. Assim, este projeto tem três objetivos: (i) de acordo com o Art. 1: proteger, gerir, restaurar e conservar ao ecossistema, incluindo as zonas de transição e amortecimento e a sua biodiversidade; (ii) de acordo com o Art. 2: considerar dentro do ecossistema do mangal as áreas cortadas, abandonadas, ocupadas, não reflorestadas, exploradas ilegalmente pela indústria do camarão, localizadas em praias, baías, estuários, braços de mar, margens dos rios, zonas ribeirinhas e salitres, para ser revertidas ao Estado, e; (iii) declarar proibição permanente de corte ou destruição do ecossistema do mangal, incluindo as suas zonas de transição e amortecimento, devido à sua condição de ecossistema frágil e ameaçado.

Adicionalmente, no Art. 27, se proíbe a construção de novas piscinas de camarão em bosques do mangal. Também se proíbe a emissão de permissões ou autorizações de uso dos bosques do mangal e das suas zonas de transição e amortecimento.

3.4 Planos de desenvolvimento e ordenamento territorial em relação ao Ecossistema do Mangal para a área de estudo

Na *Constitución*, nos artículos 264, 267 e 280, menciona-se que os GAD são os responsáveis por formular o correspondente *Plano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial* (PDyOT), de maneira articulada à planificação nacional, regional, *provincial* (distrital), *cantonal* (municipal) e *parroquial* (paroquial), regulando assim, o uso e ocupação dos solos urbanos e rurais, preservando a biodiversidade e a proteção ambiental.

Segundo o *Objetivo 7, Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global*, do PNBV, deve-se cumprir com o objetivo em relação com o determinado pela *Constitución*.

Por isso, pretende-se analisar aos PDyOT em ordem hierárquica, iniciando com o PDyOT da *Zona 1*, para continuar com o PDyOT da *provincia de Esmeraldas* e finalizar com PDyOT dos *cantones* (municípios) *Eloy Alfaro* e *Rioverde* e nos três parâmetros estruturais que cada PDyOT, que são de obrigatoriedade para a elaboração dos planos (Diagnostico, Proposta e Gestão) de acordo com a SENPLADES. Deste modo, os seus planos abarcam temas de proteção, conservação e restauro do mangal, de maneira articulada com a *Constitución*.

3.4.1 Diagnósticos, Proposta e Modelo de Gestão da Agenda Zonal 1- Norte do PNBV

A *Agenda Zonal 1 – Norte*, inclui quatro províncias, *Carchi, Esmeraldas, Imbabura* e *Sucumbíos*. Dentro da zona, especificamente na província de *Esmeraldas*, é onde se encontram bosques do mangal do norte do país (ver seção 2.4).

Diagnóstico da Agenda Zonal 1

É importante mencionar em primeiro lugar que só se encontram conservados o 17 % da vegetação nativa original dos ecossistemas terrestres costeiros, nos quais o mangal pertence (SENPLADES, 2015).

Os bosques do mangal da zonal 1 estão expostos a diversas ameaças de poluição, como agro-tóxicos provenientes das extensas plantações de monoculturas de palma africana, localizados em diferentes *cantones* (municípios) da província (SENPLADES, 2015).

Como referido anteriormente, a industria de camarão é uma das ameaças para os bosques do mangal. Segundo o *Censo Camaronero* realizado pela *Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos* (DIRNEA), no 2012, existem 110 indústrias de camarão, que ocupam 3.806 ha, das quais o 80 % estão operativas, o 9 % estão abandonadas e o 10 % estão deslocados (SENPLADES, 2015).

De acordo com o mapa Potencialidades da zona 1 (Anexo 3 (a)), a demarcação de áreas potenciais, realizadas é de forma muito geral da descrição do estado atual da zona 1. Além disso, esta demarcação não considera às áreas dos bosques do manguezal como potencial para a biodiversidade, mas só como áreas com potencial de aquicultura (piscinas de camarão).

Proposta da Agenda Zonal 1

Dentro da *Agenda Zonal 1*, não existe uma proposta em relação direta com o ecossistema do mangal. Mas, propõem-se alguns objetivos que podem beneficiar o mangal, como: regular e controlar a produção e expansão das culturas de palma africana; garantir a proteção dos ciclos dos ecossistemas nas áreas protegidas e nas coberturas vegetais sem estado legal, nomeadamente, nos bosques do *Chocó* da província de *Esmeraldas*; e, de maneira muito geral, promover e fomentar a recuperação, conservação, gestão sustentável, e investigação da biodiversidade.

Territorialmente, não existe um plano que delimite fisicamente os objetivos, deixando a livre interpretação as delimitações do território, ocasionando perdas nos habitats e conflitos de uso.

Gestão da Agenda Zonal 1

A gestão está ligada diretamente ao cumprimento do PNBV, de maneira geral, em que intervêm os atores do governo e da comunidade local no território, formando equipas de trabalho para dar o seguimento e a avaliação às metas propostas.

3.4.2 Diagnósticos, Proposta e Modelo de Gestão PDyOT Nível Provincial- Província de *Esmeraldas*

A província *Esmeraldas* localiza-se na região natural costeira da Zona 1, ao norte do Equador, fazendo fronteira com a Colômbia (Anexo 3 (b)).

Diagnóstico do PDyOT de *Esmeraldas*

De acordo com o PDyOT da província de *Esmeraldas*, existem problemas de poluição das ribeiras, proveniente da exploração mineira legal e ilegal, que chega a depositar-se até os bosques do mangal. Existem altas concentrações de mercúrio, ferro, e elevada turbidez, ultrapassando os limites máximos permitidos, afetando a saúde pública das comunidades locais e dos ecossistemas.

Neste PDyOT, também se encontra incorporado o *Censo Camaronero*, realizado pela DIRNEA no 2012, anteriormente sinalado no Diagnostico da Zona 1.

Proposta do PDyOT de *Esmeraldas*

Dentro da proposta do PDyOT, apresenta-se a estratégia de fomentar a promoção pública e privada das rotas turísticas, que incluem aos bosques do mangal da província. Mas, o modelo territorial da província de *Esmeraldas* (Anexo 4 (a)), não se considera as zonas dos bosques do mangal como zonas a proteger o restauro.

Adicionalmente, propõe-se promover a geração de clusters produtivos, relacionados com a riqueza ictiológica do mangal e pescaria. Por isto, o mesmo PDyOT fomenta o desenvolvimento das economias populares nas comunidades circundantes aos bosques do mangal, para a conservação e a gestão da riqueza ictiológica existente.

O outro objetivo proposto no PDyOT, é uma das diretrizes definidas no modelo territorial do PNBV. Porém, não existe um planeamento do território mais detalhado deste plano nacional, para ter um

modelo territorial a nível provincial que sirva de referência para os GAD dos *cantones* (municípios) da província de *Esmeraldas*.

Por outro lado, propõe-se reduzir as pressões das áreas protegidas pelo Estado, e ressaltar seu valor ecológico, científico e paisagístico.

Gestão do PDyOT de *Esmeraldas*

O PDyOT de *Esmeraldas* propõe-se restaurar os espaços do mangal degradados no período de quatro anos, conjuntamente desenvolver um inventário da flora e fauna do ecossistema. Mas, a nível do território, não existe nenhum plano demarcado.

3.4.3 Diagnósticos, Proposta e Modelo de Gestão do PDyOT Nível Cantonal- *Cantón Eloy Alfaro* e *Cantón Rioverde* da província de *Esmeraldas*

Os *cantones* (municípios) *Eloy Alfaro* e *Rioverde* pertencem à província de *Esmeraldas* (Anexo 4 (b)) e fazem parte do caso de estudo aprofundado no capítulo 4. Estes *cantones* se encontram num contexto rural, mas de alta produção agrícola, pecuária, madeireira (deflorestação), e de aquacultura (piscinas de camarão).

- ***Cantón Eloy Alfaro***

Diagnóstico do PDyOT do *cantón Eloy Alfaro*

De acordo com o PDyOT do *cantón Eloy Alfaro*, a área da *Reserva Ecológica Manglares Cayapas – Mataje* (REMACAM), que se encontra neste *cantón*, diminuiu de 51.300,00 ha para 47.321,02 ha, devido a várias ameaças. As causas disto são: o desmatamento, a exploração mineira, a agro-indústria, a poluição, e as 45 piscinas de camarão que existem dentro da REMACAM. Embora, nem todas estas 45 piscinas estejam a funcionar, no seu conjunto representam uma ameaça. Nomeadamente, existem duas indústrias de camarão a funcionar junto à REMACAM: *El Rosario*, com 112,22 ha, e *PUROCONGO*, com 586,97 ha, ambas representam uma forte pressão para os bosques do mangal da reserva (Anexo 25).

Para além disso, as ameaças à biodiversidade e aos ecossistemas vêm de outras atividades antrópicas, como: a deflorestação, a pesca com venenos, a caça e a recolção indiscriminada, a expansão das fronteiras da produção agropecuária (gano, camarão, e monoculturas como a palma africana), a invasão de terras e a poluição.

Todos estes fatores ocasionam impactos negativos nos ecossistemas, incluindo: uma diminuição dos bosques nativos, dos alimentos provenientes dos bosques nativos, da fauna silvestre e dos caudais hídricos; um aumento de erosão nas bacias hidrográficas, e; um risco de inundações com maior frequência devido ao assoreamento.

Estas ameaças estão ligadas também ao problema de posse da terra, devido à: “Inexistência de uma legislação municipal, que regule o uso e ocupação de praias, baías, margens e leitos dos rios, a acusa de uma debilidade de governança das instituições, para poder controlar a exploração de bosques, áreas protegidas e outros recursos naturais” (GADMEA, 2011, p. 76).

Proposta do PDyOT do *cantón Eloy Alfaro*

A do PDyOT prevê, em matéria do meio ambiente: a recuperação das áreas degradadas; a reflorestação das bacias hídricas; a implementação de viveiros comunitários e municipais para florestação; a implementação de ordenamento de gestão sustentável de praias, baías, margens e leitos de rios; a regulação e controlo de atividades poluentes; a conservação e a proteção dos bosques, das áreas protegidas e dos recursos naturais, e; a redução da vulnerabilidade dos riscos naturais.

Estas ações beneficiariam o mangal diretamente, mas as propostas não são demarcadas no modelo territorial de maneira clara (Anexo 5 (a)), no que respeita à recuperação, a conservação e a proteção dos ecossistemas em geral no território. Ao invés, o modelo territorial proposto parece ser uma descrição do estado atual do território.

Gestão do PDyOT do *cantón Eloy Alfaro*

A gestão geral do PDyOT está articulada com os demais PDyOT de nível hierárquico superior, no qual se propõe preservar, proteger e conservar os recursos naturais bióticos e abióticos, implementando "...mecanismos integrais de gestão..." (GADMEA, 2011), pelo qual se tem desenvolvido uma linha de competências e cronogramas para realizar o planeado da proposta.

Mas não existem programas específicos que mostrem claramente como vai implementar-se a proposta do PDyOT, deixando expectativas muito gerais.

- ***Cantón Rioverde***

Diagnóstico do PDyOT do *cantón Rioverde*

De acordo com o PDyOT do *cantón*, existem poucas áreas de conservação do mangal, com cerca de 5,2 % em relação ao todo o território cantonal (Anexo 5 (b)) (GADMR, 2015).

O ecossistema do mangal em *Rioverde* encontra-se ameaçado por diversas atividades antrópicas, nas quais se corte o bosque do mangal, como: aquicultura, agricultura, pecuária e crescimento urbano desordenado; a mais, estas atividades também são ameaças para zonas de inundação, de declive e margens dos rios, e são fontes de poluição.

O desaparecimento dos bosques do mangal afeta diretamente as comunidades locais, como é o caso na paróquia Palestina, onde existe um corte indiscriminado do mangal para a instalação da indústria do camarão. Isto deixa a comunidade mais exposta a inundações, como aconteceu nos anos 1998, 2008 e 2009. *Nestes anos as inundações causaram perda de bens (vivendas, cultivos) e vidas humanas.*

Proposta do PDyOT do *cantón Rioverde*

Na proposta do PDyOT propõe-se restaurar os bosques do mangal, pela sua importância na biodiversidade, embora não existam áreas demarcadas e com base legal para o restauro do mangal no território do *cantón*. Porém, no PDyOT propõe-se recuperar e conservar cerca 44 % da superfície do mangal no *cantón*, que incluem também a recuperação de zonas de amortecimento, com um total 20 ha do mangal recuperado e conservado até o ano 2019.

Gestão do PDyOT do *cantón Rioverde*

O modelo de gestão propõe a recuperação das ribeiras e baías para, deste modo, poder criar corredores ecológicos de praias e ribeiras. Isto beneficiará ao mangal de maneira direta.

Adicionalmente, no PDyOT pretende-se trabalhar em colaboração direta com a C-CONDEM, e assim articular a legislação existente em benefício da proteção do mangal no *cantón*.

3.5 Limitações da Legislação Nacional, e dos PDyOT | Conclusões

O governo central do Equador reconhece na *Constitución* e o PNBV que o ecossistema do mangal é frágil e degradado (ver seção 3.3.1), pelo qual propõe a sua conservação, restauro e proteção nestes documentos de hierarquia superior no âmbito legal e de planificação territorial.

Mas, a perda do habitat do mangal prossegue. Isto deve-se à falta de controlo na aplicação da legislação vigente a favor da conservação do ecossistema do mangal. Além disso há uma contradição legislativa, como por exemplo, na *Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua* do Equador, que proíbe autorizar o uso da água do mangal para atividades de produção no seu Art. 109, permite autorizar o uso da água para atividade de aquicultura (piscinas de camarão) (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014). Aliás, é aquicultura que tem causado o corte, a degradação, e a fragmentação dos bosques do mangal de maneira contínua, com o consentimento de uma *ley orgánica*, que tem um nível hierárquico por cima dos PDyOTs dos GADs (ver seção 3.1.1).

Para além disso, o mesmo governo equatoriano não aprovou projetos de lei que poderiam beneficiar a conservação de maneira mais efetiva do mangal. Um exemplo notável é o *Proyecto de Ley Orgánica de Conservación y Restauración del Ecosistema Manglar*, que desde o ano 2012 não tem avances no seu processo de aprovação na *Asamblea Nacional*. Este projeto de lei procurara um impacto significativo no restauro das zonas degradadas do mangal, e a conciliação dos conflitos entre os usos de solo e aptidão recomendável do solo, em que as comunidades e povos ancestrais sejam envolvidos na conservação do ecossistema do mangal, já que forma parte de seus aspetos económicos, históricos e socioculturais (ASAMBLEA NACIONAL, 2011).

Em referência aos PDyOT da Zona 1 e da província de *Esmeraldas*, deixam aberta a possibilidade para a expansão das fronteiras da aquicultura, pecuária, monoculturas, etc., pela falta de planos com as demarcações no território de zonas com aptidão ecológica, potencial de biodiversidade, e zonas de restauro e proteção para os bosques do mangal. Como resultado, o mesmo Estado não tem aplicado os controlos em deter a perda dos ecossistemas costeiros. Desde 1978 se outorga concessões, nomeadamente para a indústria do camarão, de acordo com o Censo às Indústrias elaborado pela *Marina Mercante* do *Ministerio de Defensa*. No ano 2004, mais do 90 % das indústrias de camarão não contam com todos os requerimentos de lei; isto é, estão a funcionar de maneira ilegal (GADMR, 2015).

É claro notar a falta de controlo, e de aplicativos das leis vigentes, em favor da conservação do mangal. Por exemplo, no caso da zona *La Tola* no *catón Eloy Alfaro*, se encontram a funcionar as empresas *Purocongo* e *El Rosario*, que se dedicam à cria de camarão em piscinas. Estas duas empresas delimitam com a REMACAM, onde se encontra o bosque do mangal conhecido como o *Majagual* que

é de grande importância ecológica para o país, e que ademais é considerado centro arqueológico pré-colombiano da cultura a *Totila* que data desde 600 a. C. e 400 d. C.

O funcionamento destas duas indústrias de camarão, para além causar o corte do bosque do mangal para a instalação de piscinas, são a principal causa da poluição do *estero* (laguna), no qual a população local realiza a pesca artesanal e atividades de recreio. A poluição afeta diretamente na economia, saúde, segurança alimentar e qualidade de vida da população. Existem muros nos canais que captam água para alimentar as piscinas de camarão e logo descarregam a água novamente ao ambiente, os mesmos que foram construídos de maneira ilegal (Anexo 25) e estão localizados na margem costeira, interrompendo o deslocamento ao longo da praia. Ainda existindo denúncias pelo dano causado ao ambiente e as comunidades locais e ancestrais, os organismos de controle estatal não tem aplicado ações corretivas até a atualidade (C-CONDEM, 1998; GADMEA 2011).

A ausência de um zoneamento territorial que suporte aos PDyOT, em todos os níveis de hierarquia do Estado, é um dos fatores que permite que a perda do habitat do mangal continue. Isto têm provocado conflitos e impactos negativos no meio ambiente; no mesmo PDyOT do *cantón Eloy Alfaro* se descreve que não existe um zoneamento vigente nem planeado em referência ao uso e ocupação e ao uso dos solos nas zonas rurais. O resultado é um desenvolvimento espontâneo das atividades produtivas, que conseguem expandir os seus limites sem uma regulação municipal (GADMEA, 2011). Isto tem proporcionado o crescimento de piscinas de camarão nos habitats do mangal, e o funcionamento destas piscinas inclusive dentro do sítio Ramsar REMACAM (ver seção 2.4). onde as piscinas ocupam 3.114,55 ha, embora na atualidade só 785,84 ha se encontram operativas (REMACAM, 2008).

De um modo geral, existe uma perda de 4 % do ecossistema do mangal a nível nacional desde o ano 2008 até o 2012 baseado numa análise de dados do PNBV. Porém, dentro o PNVB não se menciona a existência duma perda do mangal, já que as análises são feitas com base à soma de todos os ecossistemas costeiros, esta somatória mostra uma recuperação em área dos ecossistemas costeiros. De fato, o PNVB menciona que em algumas zonas se tem recuperado mangal. Porém, a perda do 4 % do mangal a nível nacional deixa a supor que, se em algumas zonas certamente existe uma recuperação do mangal, necessariamente em outras ainda se perde o mangal.

Devido à falta de controlo das atividades produtivas em todos os níveis hierárquicos do Estado equatoriano, o ecossistema do mangal continua a ser cortado, degradado, fragmentado e poluído, apesar dos benefícios que representa ao ambiente, economia, história, cultura, biodiversidade, captura de carbono, paisagem, investigação científica. Porém a produção duns poucos produtos tem maior suporte governamental pela ganância económica a curto prazo que eles representam.

4 Características gerais dos *Cantones* (municípios) *Rioverde* e *Eloy Alfaro* e do Ecossistema do mangal

Descrição ambiental – Contexto social e económico – Uso de solos – Necessidades – Área atual do mangal – Causas de perda do ecossistema

Este capítulo foca-se no conhecimento geral das características ambientais, históricas, económicas e socioculturais nos *cantones* (municípios) da área de intervenção. Esta base permite perceber o contexto do território da proposta no capítulo 5.

4.1 Área de estudo a intervir

A zona escolhida para a área de intervenção localiza-se nos *cantones* (municípios) *Rioverde* e *Eloy Alfaro* a noroeste da província de *Esmeraldas*. Os critérios preliminares para a escolha da zona, são: (i) pela existência da REMACAM que se localiza na fronteira norte do Equador com a Colômbia, sendo estes bosques do mangal o ponto partida para a proposta e do modelo a ser replicável; (ii) pelo seu alto valor ecológico do mangal (ver seção 4.2.6), vulnerabilizado pelo alto grau destrutivo das atividades atópicas; (iii) pela importância histórica, sociocultural, e socioeconómica que existe em referência ao mangal; (iv) por que a legislação equatoriana menciona que o ecossistema do mangal se encontra num estado frágil e ameaçado, pelo qual promove a sua proteção e o seu restauro e (v) porque a área pertence ao *Corredor de Conservación Chocó-Ecuatoriano*, este corredor transfronteiriço parte com a iniciativa de conservar a biodiversidade e desenvolver uma economia sustentável (ver seção 4.2.5).

O limite da área de intervenção (Anexo 8) foi considerado pelos diferentes elementos que influenciam no desenvolvimento dos bosques do mangal, tais como: (i) a linha costeira; (ii) as zonas inundações; (iii) as bacias hidrográficas; (iv) as linhas de água e a sua desembocadura; (v) a distribuição dos tipos de solo e (vi) a reserva REMACAM.

A área de intervenção é de 68.723 ha; a sua largura desde a linha costeira para o interior é de cerca de seis km até os 15 km aproximadamente, e, é de três km aproximadamente desde a linha costeira para o mar; enquanto o seu comprimento, é de 57 km aproximadamente.

4.1.1 Problemática e Justificação da Área de intervenção

A perda do habitat do mangal na área de intervenção é permanente e contínua, em consequência das ameaças antrópicas. O fato que ali exista uma reserva ecológica (REMACAM) (Figura 11), não tem sido impedimento para a sua destruição. A isto, soma-se as ameaças naturais como as inundações nos períodos chuvosos e de marés vivas, os deslizamentos de terras, e os fortes ventos. As conversões dos usos do solo têm acelerado a força destrutiva das ameaças naturais.

Outro fator problemático da zona é a baixa qualidade de vida dos seus habitantes, em que intervém o fator económico, a saúde, a segurança alimentar, entre outros (ver seção 4.3). A perda do mangal ou a degradação do seu habitat acentua ainda mais esta problemática, trazendo como consequência: a escassez dos recursos marinhos, a salinização das zonas com aptidão agrícola, a perda da paisagem, e a impossibilidade de ter uma diversificação de atividades económicas.

Com a perda do ecossistema do mangal também se perde os costumes ancestrais dos usos e benefícios das plantas do mangal, como na medicina, gastronomia, construção, e o modo de extração mais sustentáveis que eles tinham dos recursos naturais do ecossistema. Um claro exemplo desta perda de conhecimentos ancestrais ocorre nos métodos de pesca. Antigamente usava-se venenos naturais extraídos dos bosques do mangal para esta atividade; agora faz-se como venenos quimicamente elaborados (ver seção 3.4.3, e Quadro 14). Chegando a ter impactos negativos ainda maiores na natureza e na saúde das pessoas locais como os consumidores.

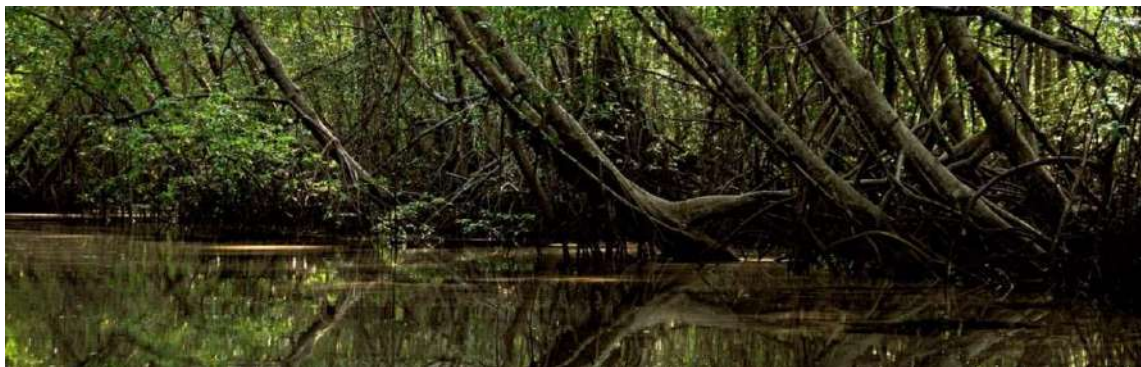


Figura 11. O mangal da REMACAM

Fonte: (MAE, 2015)

4.2 Descrição ambiental de *Rioverde* e de *Eloy Alfaro*

4.2.1 Dados gerais

Os *cantones* (municípios) *Rioverde* e *Eloy Alfaro* encontram-se localizados ao norte da costa equatoriana, na província de *Esmeraldas* (Anexo 4), com uma superfície total de 1.847,92 km² e população conjunta de 66.565 pessoas (Quadro 9).

Quadro 9. Caracterização geral dos *cantones* (municípios) (GADMR, 2015; GADMEA, 2011)

Nome	Superfície (km ²)	População (pess)	Amplitude altitudinal	Precipitações (mm)
<i>Eloy Alfaro</i>	4.352,00	39.696	0 a 200 m	2000 - 3000
<i>Rioverde</i>	1.512,92	26.869	0 a 495 m	1000 - 2100

4.2.2 Tipos de solos

A maior parte do território dos *cantones* está constituída por solos muito férteis segundo à carta da distribuição dos tipos de solos do Equador (Anexo 20).

Os tipos de solos que se encontram nos *cantones Eloy Alfaro e Rioverde* são:

- **Alfissolos**, este tipo de solo tem um teor de minerais e é geralmente húmido de alta saturação em água. Tem problemas de drenagem pelo seu alto teor argiloso e pouca matéria orgânica, e é de moderada a elevada fertilidade natural.
- **Entissolos**, este tipo de solo é de difícil evolução, fracamente desenvolvido com os materiais chegam desde as montanhas. Tem alto teor de salinidade e é pobre em matéria orgânica, pelo qual tem baixa fertilidade.

- **Inceptissolos**, são solos húmidos, com alto teor de matéria orgânica e apresenta boa drenagem. São de clima húmido e têm alta fertilidade.
- **Oxissolos**, são de cor vermelha, pelo teor de óxido, e de clima subtropical húmido ou temperado. São mais suscetíveis à erosão.
- **Vertissolos**, são solos pesados com um teor de argilas expansivas, e alto teor de nutrientes. São de climas tanto húmidos como de climas áridos com períodos de humidade. (GEOPLADES, 2010; FAO, 2009 citados em GADPE, 2015).

Nota: A classificação de solos de referência, usada no Equador, é a Taxonomia de Solos de USDA.

4.2.3 Hidrografia

- **Cantón (município) Eloy Alfaro**

O caudal hídrico do *cantón*, que forma o sistema *Cayapas* (Quadro 10), e o caudal dos outros rios da província de *Esmeraldas*, são alimentados pelo bosque húmido e pelos enormes rios que descem dos Andes em direção ao oceano Pacífico (GADMR, 2015).

Na atualidade, o caudal hídrico nas bacias hidrográficas do *cantón* tem diminuído, devido à deflorestação, a produção agropecuária e o aumento de sedimentação nos leitos dos rios (GADMEA, 2011).

Quadro 10. Extensão da cobertura dos rios e das lagunas (GADMEA, 2011)

Nome	(km ²)
<i>Rio Cayapas</i>	6.407,04
<i>Rio Santiago</i>	3.265,41
<i>Rio Ónzole</i>	852,84
Total	10.525,29

Nota: (Anexo 13), só se mostra na área de intervenção.

No entanto, dentro do *cantón* existe um sistema de micro bacias, incluindo a *esteros* (lagunas), tais como: a *Molinita*, a *Rompido*, a *Majagual* e a *Cuerval*. As águas destas micro bacias drenam no Oceano Pacífico (GADMEA, 2011).

- **Cantón (município) Rioverde**

Em *Rioverde* existe uma rede hídrica que compreende vários rios e *esteros* (lagunas) (Anexo 12; Quadro 11). Esta rede hídrica tem sido degradada ao longo do tempo, devido à poluição existente nas suas águas, que inclui a presença de matéria orgânica, de desperdícios sólidos em suspensão, e de descargas direitas de esgotos das vivendas localizadas nas margens dos rios das zonas adjacentes; isto também causa a diminuição da sua fauna e flora (GADMR, 2015).

Quadro 11. Extensão da cobertura dos rios e das lagunas (GADMR, 2015)

Nome	(km ²)
<i>Rio Verde</i>	871,74
<i>Rio Mate</i>	192,97

<i>Rio Ostiones</i>	211,06
<i>Estero Lagarto</i>	156,79
<i>Estero Vainilla</i>	54,72
Total	1487,28

Nota: (Anexo 13) só se mostra na área de intervenção.

4.2.4 Clima

De acordo com o *Instituto Oceanográfico de la Armada* (INOCAR), os *cantones* têm um clima quente – húmido, registrando temperaturas máximas de 31,0° no período chuvoso, mínimas de 21,0° na época seca, e uma média de 25,0° - 26,8 °.

4.2.5 Ecossistemas

É importante mencionar que a província de *Esmeraldas* é atravessada pelo *Corredor de Conservación Chocó-Ecuatoriano*, que faz parte do *hotspot Tumbes – Chocó*, mesmo que se estende desde a região da Darién ao sul de Panamá até chegar à região de Tumbes ao norte de Peru. No Equador este corredor tem uma área de 200.000 km², onde se encontram os bosques húmidos, bosques muito húmidos e bosques secos da região do Pacífico (Anexo 6) (CI Global, 2017). O mangal se desenvolve nos ecossistemas marinhos e de bosque húmido tropical.

- **Ecossistemas de bosques húmido tropicais**

Os ecossistemas de bosques húmidos tropicais desenvolvem-se em altitudes baixas sob o nível do mar, entre as cotas 0 até a cota 200 m nível médio do mar (NMM), com precipitações médias de 2000 a 3000 mm por ano. Entre estes bosques existem ecossistemas tais como: estuário, mangal, bosque pantanoso de água doce (*guandales*, zonas húmidas), e bosque hidrofílico sempre verde de jusante, estes ecossistemas encontram-se ameaçados com a extinção da sua flora e fauna, devido ao aumento da erosão das bacias a montante, e a poluição dos rios (GADMEA, 2011; GADPE, 2015). Um dos últimos remanescentes deste bosque da costa equatoriana é o bosque do mangal *Majagual* (GADMEA, 2011).

- **Ecossistemas de bosques seco tropicais - bosques húmidos tropicais**

Existem ecossistemas nas zonas de transição entre o bosque seco tropical e ao bosque húmido tropical, que se localiza comumente na zona de amortecimento da REMACAM (ver seções 2.4; 3.4.3), nos *esteros* (lagunas) *Molinita – Majagual* (GADMEA, 2011).

- **Ecossistemas de bosques muito húmido-tropical - bosques pluviais pre-montano**

A temperatura média destes ecossistemas é de 24°C, com precipitações de 4000 a 6000 mm por ano, se encontra a noroeste da província de *Esmeraldas*, desenvolve-se em altitudes que vão entre a cota 300 até a cota 1500 m nível médio do mar (NMM) (GADMEA, 2011).

- **Ecossistemas marinhos costeiros**

Os ecossistemas marinhos costeiros desenvolvem-se desde as zonas costeiras até o mar aberto. Aqui encontramos à parte mais baixa das bacias, pântanos, rios, estuários, bosques do mangal, palustres,

salitrales, recifes de coral, ilhas e praias (GADMEA, 2011; GADMR, 2015). Nestes ecossistemas, o mangal, que interage entre o mar e a terra, é uma unidade ecológica que consegue conjugar o mosaico de manchas de diferentes formações vegetais, e estas por sua vez são interdependentes, e qualquer alteração em um de eles altera aos outros.

4.2.6 Fauna e flora do mangal e as que compartilham habitat com o mangal na *provincia* (distrito) de *Esmeraldas*

Em relação à fauna no mangal dos *cantones* existem: 45 espécies de aves, 15 espécies de répteis, 17 espécies de crustáceos, 70 espécies de moluscos, e aproximadamente 100 de espécies de pexes (Boderó, 2005; GADMR, 2015). Tais como: *jaibas*, conchas, camarões, aves como albatroz, gaivotas e garzas, também há a presença de lagartos e caimão crocodilos (*tulícios*), golfinhos, cobras, tartarugas entre outros (GADMEA, 2011; GADMR, 2015; GADPE, 2012; MAE & FAO, 2014). Cabe lembrar a importância da diversidade em aves que o Equador tem, e a localização dos sítios IBAs em *Esmeraldas* (ver seção 2.4.1.1).

A biota do mangal em toda a região costeira do Equador é composta por: 5 famílias, 6 géneros e 7 espécies de árvores do mangal (Quadro 12), com espécies arbustivas diversas como a *Acrostichum aureum* (Ranconcha), e 17 espécies de epífitas entre orquídeas, bromélias entre outras (Quadro 13). Também, é importante mencionar que no bosque *Majagual*, que é parte da REMACAM, se encontram às árvores do mangal mais altos do mundo, que podem ultrapassar os 50 m de altura (ASAMBLEA NACIONAL, 2011; Boderó, 2005; GADMEA, 2011; GADMR, 2015).

Quadro 12. Espécies dos mangal no Equador (Boderó, 2005; MAE & FAO, 2014)

Espécie	Nome vulgar	Tipo / Uso e/ou Estado atual
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangal vermelho, Mangal colorado	Árvore ou arbusto de 0.4 – 40 m de altura e 110 cm DAP / Geralmente usado na construção, mas agora seu uso é restringido
<i>Rhizophora racemosa</i> G. Mey.	Mangal cholo, Mangal Caballero, Mangal colorado	Árvore ou arbusto de 1.5 – 40 (50) m de altura e 110 cm DAP / Usada na construção, é confundido pela espécie <i>Rhizophora harrisoni</i>
<i>Avicennia germinans</i>	Mangal negro	Árvore ou arbusto de 0.5 - 25 m de altura e 120 cm DAP / Usada para construir canoas e fazer carvão
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangal Jelí, Mangal botón	Árvore ou arbusto de 1.5 - 8 m de altura e 40 cm DAP / Usada para curtimento, medicina e construção
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangal branco	Árvore ou arbusto de 1.5 - 10 m de altura e 25 cm DAP / Usada na construção
<i>Mora oleifera</i>	Mangal nato, Nato.	Árvore que pode atingir os 35 m de altura e 2 m DAP / Usada na construção
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	Mangal Piñuelo	Árvore que pode atingir os 30 m de altura e 50 cm DAP / Usada na construção

Quadro 13. Espécies que compartilham habitats com os bosques do mangal em Esmeraldas
(MAE & FAO, 2014; GADMR, 2015)

Espécie	Nome vulgar	Uso e/ou Estado atual
<i>Annona glabra</i> L.	Guanábana de pozo, Guanabanillo	Com fruto comestível
<i>Amphitecna latifolia</i>	Calabacillo, Totumillo	Com fruto comestível e medicinal
<i>Tabebuia palustris</i> Hemsl	Barbasco	Sem registros
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Icaco, Mata de coca arisca	Com fruto comestível
<i>Hirtella carbonaria</i> <i>Little Nombres</i>	Carboncillo, Carbonero, Garapato	Com fruto e semente comestível, e produção de carvão
<i>Muelleria chocoensis</i> <i>M. Sousa</i>	Barbasco, Barbasquillo	As sementes têm atividade ictiotóxica, utilizadas para pesca
<i>Nypa fruticans</i>	Palma nypa	Elaboração de álcool para combustível
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	Bambudo, Bambulo	Usado para lenha e a sua resina e medicinal (<i>sangre de drago</i>)
<i>Pavonia rhizophorae</i> <i>Killip ex Kearney</i>	-	Para remover resíduos do <i>Guarapo</i> (bebida alcoólica tradicional)
<i>Rustia occidentalis</i> (<i>Benth.</i>) Hemsl.	-	Desconhecido
<i>Nypa fruticans</i>	Palma nypa	Seu açúcar é usado para a elaboração de álcool e ser usado como combustível de transportes

4.2.7 Espécies vegetais mais ameaçadas, endêmicas na *provincia* (distrito) de Esmeraldas

Na extensão do *Chocó* Ecuatoriano na *provincia* (distrito) de Esmeraldas, calcula-se que existem 6.300 espécies vegetais, que representam o 25 % do total nacional, das quais o 13 ao 20 % são endêmicas (GADMEA, 2011).

As espécies arbóreas desta zona são ameaçadas pela perda dos habitats e pela demanda de madeira (Quadro 14). Esta corte indiscriminada dos bosques primários não faz cumprimento dos planos governamentais de gestão, que garantam que a atividade exploração de madeira seja de maneira sustentável e baseada numa exploração responsável (GADMEA, 2011; Palacios & Jaramillo, 2016).

Quadro 14. Espécies mais ameaçadas em Esmeraldas
(GADMEA, 2011; Palacios & Jaramillo, 2016)

Espécie	Nome vulgar	Uso e/ou Estado atual
<i>Humirriastrum procerum</i>	Chanul	Madeiral, de escassa ou nula regeneração natural, em perigo de extinção

Espécie	Nome vulgar	Uso e/ou Estado atual
<i>Carapa megistocarpa</i>	Tangare	Madeira fina de grande demanda, menos de uma árvore/ha.
<i>Magnolia dixonii</i> <i>Magnolia striatifolia</i>	Cucharillo	Vulnerável, madeiras de grande demanda, quase não conseguem uma regeneração natural
<i>Nectandra guararipo</i>	Guadaripo	Madeira de grande demanda, quase não consegue uma regeneração natural
<i>Parinari romeroi</i>	Cuero de sapo	Madeira dura, menos de uma árvore/varias ha
<i>Dacryodes spp.</i> <i>Dacryodes occdentalis</i>	Pulgande	Madeiras de grande demanda
<i>Otoba gracilipes</i>	Cuángare	Escassa pela perda de seu habitat
<i>Brosimum utile</i>	Sande	Madeira entre as mais exploradas

Sendo assim, estima-se que a maior ameaça das espécies florestais seja a perda da cobertura vegetal pela deflorestação, seja legal o ilegal. A, média anual de desflorestação em *Esmeraldas* no período de 1990-2000 foi de 17.282 ha/ano (1,1 % da área total de *Esmeraldas* por ano), e para o período 2000-2008 foi de 12.485 ha/ano (0,8 % da área total de *Esmeraldas* por ano). Isto significa quase a destruição total dos bosques nativos da província, considerando que para 1990 já só existia 788.922 há (49 % da área total de *Esmeraldas*) dos bosques nativos na província (Quadro 15). Sendo assim uma das maiores tragédias ambientais no Equador (GADPE, 2012; Palacios & Jaramillo, 2016; MAGAP, 1990).

Quadro 15. Desflorestação em *Esmeraldas*

(GADPE, 2012; Palacios & Jaramillo, 2016; MAGAP, 1990)

Período	Área Esmeraldas (ha)	Área bosque nativo primário (ha)	Área bosque nativo (%)	Desflorestação média anual (ha/ano)	Desflorestação média anual (%)
1990-2000	1.603.100	788.922 (1990)	49	17.282	1,1
2000-2008		516.222 (2008)	32	12.485	0,8

As espécies mais ameaçadas pela desflorestação são de endemismo extremo (Quadro 16), já que não conseguem desenvolver o regenerar em bosques secundários, pelo qual estas espécies endêmicas correm perigo de extinção (Palacios & Jaramillo, 2016).

Quadro 16. Espécies endêmicas em *Esmeraldas*

(León-Yáñez et al., 2011; Palacios & Jaramillo, 2016; Paredes, 2017)

Espécie	Nome vulgar	Tipo e/ou Estado atual
<i>Caryodaphnopsis theobromifolia</i>	Cacadillo, Caoba	Perigo de extinção
<i>Besleria miniata</i>	-	Arbusto ou subarbusto
<i>Columnea asteroloma</i>	-	Herbácea epífita
<i>Columnea mastersonii</i>	-	Herbácea, arbusto ou hemiepífita

Espécie	Nome vulgar	Tipo e/ou Estado atual
<i>Columnnea rubribracteata</i>	-	Herbácea epífita
<i>Cremosperma reldioides</i>	-	Herbácea terrestre, epífita, ou epilitófita
<i>Drymonia collegarum</i>	-	Epífita
<i>Drymonia ecuadorensis</i>	-	Herbácea epífita
<i>Drymonia laciniosa</i>	-	Subarbusto epífita
<i>Drymonia rhodoloma</i>	-	Herbácea epífita
<i>Gasteranthus bilsaensis</i>	-	Herbácea terrestre
<i>Gasteranthus crispus</i>	-	Herbácea terrestre
<i>Gasteranthus otongensis</i>	-	Subarbusto
<i>Monopyle sodiroana</i>	-	Herbácea terrestre
<i>Paradrymonia binata</i>	-	Herbácea terrestre ou hemiepífita
<i>Tillandsia dyeriana</i>	-	Planta epífita em perigo crítico devido à devastação do mangal, quase não é possível vê-la em ambiente natural.

4.3 Contexto socioeconómico de *Rioverde* e *Eloy Alfaro*

O *cantón Eloy Alfaro* tem um dos mais altos índices de pobreza a nível nacional, com alta presença de pobreza nas comunidades rurais (GADMEA, 2011).

No *cantón Rioverde* tem uma percentagem do 50,9 % de pobreza, sendo o mais alto a nível nacional segundo ao *Instituto Nacional de Estadística y Censos* (INEC), com uma concentração de pobreza nas zonas rurais, onde se localiza quase a totalidade da sua população (GADMR, 2015).

Estes problemas de índices altos de pobreza são a consequência de muitos fatores, como a falta de emprego, de educação, duma diversidade de atividades produtivas, e da degradação dos ecossistemas (GADMEA, 2011; GADMR, 2015).

4.3.1 Breve Descrição histórica do território dos *Cantones* (municípios)

Na costa de *Esmeraldas* existe há mais de 2.500 anos atrás, a cultura pré-colombiana *La Tolita*. O povoado principal de *La Tolita* foi no delta do rio Santiago no *cantón Eloy Alfaro*, na ilha *La Tola*, chamada assim pelas *Tolas* encontradas ali: as *Tolas* são monumento funerários construídos com montes de terra (Avilés Pino, n.d.; GADMEA, 2011).

A maior parte da história desta cultura pré-colombiana ainda é desconhecida, mas tem-se descoberto que tinha uma grande produção de ourivesaria nomeadamente em platina, prata e ouro com pedras preciosas, como a esmeralda, o quartzo, a ágata, e a turquesa; também foram bons na cerâmica (Avilés Pino, n.d.).

Por outro lado, na mesma época pré-colombiana, também existiu a utilização da concha do *Spondilus* nos *cantones*. Esta concha foi utilizada em ritos agrícolas, na ourivesaria, e como moeda comercial intercontinental, chamada *Mullu*, pelo qual a concha foi achada até no México e Chile (Hocquenghem et al., 1993)

Atualmente, no Equador existe a rota turística chamada *Ruta turística del Spondylus*, que termina mesmo na ilha *La Tola*, conhecida também como a *Ruta del Sol* (Bataller, 2009; GADMEA, 2011). Esta rota é uma estrada de primeira ordem na maioria do seu caminho, que atravessa a costa do Equador, de norte ao sul, com a intenção de articular as diferentes localidades onde ainda existe registros das culturas pré-colombianas, e as reservas naturais declaradas pelo Estado.

4.3.1.1 Costumes culturais e ancestrais

No Equador, há mais de 13.000 anos atrás, as culturas pré-colombianas como a *Tolita* utilizavam o mangal para a recolção, a captura, e a pesca de diferentes frutos do mar (Bodero, 2005). Isto evidencia como os povos ancestrais, que moram na zona na atualidade, têm uma forte ligação com ao mangal em aspetos económicos, históricos, socioculturais (Asamblea Nacional, 2011), e paisagísticos.

O mangal foi, e é ainda para as populações ancestrais, a fonte de seus alimentos, matéria prima para construção, medicina, e combustível (MAE & FAO, 2014).

Por outro lado, no Equador existe um tipo de comércio chamado *informal ou ambulante*, que se localiza em alguns sítios ao longo das vias de primeira ordem e também dentro das cidades. Mas, no caso deste tipo de comércio que se localiza nas vias de primeira ordem esta ligado ao turismo, nomeadamente nacional, em que se vende comida típica do lugar e produtos agrícolas locais. Esta atividade é realizada pelas populações locais, pela necessidade de ter fontes de rendimentos económicos. Para além disso, esta interação entre as populações locais e os turistas faz parte fundamental da cultura nacional, os equatorianos não podem conceber uma viagem sem parar em algum destes sítios. Isto é um aspeto fundamental a considerar em qualquer tipo de intervenção nas vias.

4.4 Uso de solo

Os usos de solos dominantes nos *cantones Eloy Alfaro e Rioverde* são: a agricultura (monoculturas de palma africana), a aquacultura (criação de camarão), a pecuária, a exploração mineira (ilegal nas margens dos rios), o turismo, e as zonas protegidas (GADMR, 2015; GADMEA, 2011). Mas os mapas de uso de solos só indicam os seguintes tipos de usos: Zona urbana, Bosque, Pastagem, Culturas, Arboricultura tropical, e “Sem Uso Agropecuário” (Anexo 7).

Nos *cantones Eloy Alfaro e Rioverde* não existe zonas povoadas consolidadas, uma vez que o crescimento tem sido disperso e desordenado, mesmo que é fácil de observar ao longo das vias de primeira ordem e de segunda ordem. Também, as atividades de comércio são espontâneas, dependendo das necessidades das populações (GADMR, 2015; GADMEA, 2011).

Os *cantones* carecem duma normativa de Usos e Ocupação de Solo para a regulação e gestão territorial apesar de que, na *Constitución*, se estabelece que os GAD têm a obrigatoriedade de elaborar estas normativas (ver seção 3.1.2) (GADMR, 2015; GADMEA, 2011). Isto tem resultado num crescimento urbano pouco ordenado, que desaproveita as potencialidades do solo, e da oportunidade de ter um desenvolvimento ordenado no território e coerente com o meio ambiente.

4.4.1 Crescimento Urbano

- **Eloy Alfaro**

No *cantón*, a falta de um claro ordenamento territorial tem ocasionado um crescimento caótico, dando origem à existência de zonas povoadas ilegais, a venda ilegal de terras, ao deslocamento das comunidades ancestrais, e a diminuição da área do Património Florestal (de 273.062 ha a tão só 69.573 ha) (GADMEA, 2011). Mas, em *Eloy Alfaro*, os aglomerados populacionais não representam muitos problemas na dinâmica da atividade urbana (GADMEA, 2011).

- **Rioverde**

O *cantón Rioverde* apresenta uma consolidação urbana média de 47 % em todo seu território (Quadro 9). No entanto, em algumas das suas paróquias, a consolidação pode atingir até os 90 % (Quadro 17) (GADMR, 2015).

Quadro 17. Zonas povoadas que ocasionam pressão aos bosques do mangal em Rioverde (GADMR 2015)

Paróquia	Setor	Superfície (ha)	Consolidação
Rioverde	Cabecera Cantonal Sector Rioverde	49,78	40 %
	Cabecera Cantonal Sector Palestina	37,93	70 %
Rocafuerte	Cabecera Parroquial Rocafuerte	50,91	75 %
Montalvo	Cabecera Parroquial de Montalvo	23,34	90 %
Lagarta	Cabecera Parroquial Lagarto	24,97	70 %

Isto resulta uma ameaça para as áreas remanescentes de bosque do mangal existente nestas localidades (Anexo 26), já que estas zonas povoadas se encontram localizadas adjacentes à linha costeira e às desembocaduras dos rios, e outros povoados a montante localizam-se nas zonas adjacentes das ribeiras, isto obstrui aos fluxos de água passar.

4.5 Necessidades

Nos dois *cantones* os serviços básicos são precários, abaixo da cobertura média do país e da província. O acesso à água potável, à rede de esgotos, e a coleção de lixo é quase nulo: nomeadamente, nas zonas rurais, a população rural, incluído os povos do mangal, se proveem de água dos rios, lagunas (*esteros*), e poços de água subterrânea (GADMR, 2015; GADMEA, 2011).

Em consequência da poluição dos rios a saúde da população encontra-se ameaçada, diminuindo a qualidade de vida, já que não têm os serviços básicos para um desenvolvimento socioeconómico adequado. A isto soma-se a falta de emprego, educação, infraestrutura, entre outros fatores. (GADMEA, 2011).

Outra carência é que não existem espaços de uso público de recreio e lazer, e fomentar assim segurança na cidadania (GADMEA, 2011).

A tudo isto se soma a degradação contínua dos ecossistemas, dos quais depende a economia local, nomeadamente a economia rural. Na atualidade, as mulheres recolectoras de concha da província de

Esmeraldas relatam que, cada vez, é mais difícil encontrar conchas. Dizem que alguns anos atrás encontravam as conchas em cima do lodo do mangal, mas agora elas têm que passar jornadas mais extensas para reuni-las. Da mesma maneira, a quantidade de peixes tem diminuído, o que põe em risco a segurança economia e alimentar destas populações mais vulneráveis (Muñoz Vélez, 2016).

4.6 Área atual do mangal em *Rioverde* e *Eloy Alfaro*

- ***Eloy Alfaro***

Os bosques do mangal mais conhecidos neste *cantón* são da REMACAM, ocupando uma superfície de 17.955,54 ha, que representa o 35,5 % do área total da reserva ecológica (REMACAM, 2008).

- ***Rioverde***

Os bosques do mangal em *Rioverde* podem encontrar-se nos setores de Palestina, Alto, e Cabuyal, na *cabecera cantonal* de *Rioverde*, de Muralla e de Bocana de Ostiones, na paróquia Montalvo, com uma extensão de apenas 45.05 ha, que corresponde a cerca de 0,03 % da área total do *cantón* (GADMR, 2015).

4.7 Causas principais de perda do mangal no *Cantón Rioverde* e *Eloy Alfaro*

4.7.1 Deflorestação

O corte dos bosques do mangal é sempre a principal causa de perda do mangal. A deflorestação tem sido possível devido à ausência e/ou a má aplicação legislativa e dum plano de ordenamento territorial, permitindo as conversões ilegais deste ecossistema a diferentes usos de solo (indústria do camarão, crescimento urbano, comércio de madeira), mesmo que tem sido muito destrutiva nestes *cantones*.

Outra causa de deflorestação nos cantonês vem da pecuária, já que o mesmo Estado equatoriano, mediante o Banco Nacional de Fomento (BNF) e outras entidades estatais, fomenta a expansão desta atividade, ameaçando assim a todos os ecossistemas como o mangal (GADMR, 2015).

Neste contexto, o governo permitiu nos anos 40, que os colonos provenientes de diversas províncias do país conseguiram pedir a posse de terras na província de *Esmeraldas* em geral, sempre e quando esta terra tenha sido desmatada no seu 40 % da área. Isto provocou à deflorestação extensiva dos bosques nativos (GADMEA, 2011).

4.7.2 Degradação

A transformação dos bosques do mangal em terras agrícolas, sem considerar as características dos solos, causa a degradação dos solos, já que as terras se tornaram ácidas devido à oxidação do enxofre da pirite comumente encontradas no mangal. Para além disso, as elevadas quantidades de sal dão como resultado uma grande perda de colheita e produtividade (GADMR, 2015). O resultado é que os solos perdem a sua capacidade produtiva e a perda da sua cobertura vegetal, gerando risco de erosão.

A conversão dos bosques do mangal para piscinas de camarão tem ocasionado diversos inconvenientes que contribuem a degradação do habitat, tais como: a mudança de drenagem, a desproteção das inundações das marés vivas, a perda de nutrientes, o desequilíbrio da sedimentação no habitat (GADMR, 2015).

Por outro lado, a água das ribeiras é de grande procura na província de *Esmeraldas*, faz com que se considere pelos locais que o fluxo das ribeiras em direção ao mar é um desperdício. Deste modo, os fluxos das linhas de água têm sido alterados, o que tem provocado alterações nas espécies vegetais do mangal por umas mais tolerantes ao sal, causando desequilíbrio nos níveis de salinidade nos habitats do mangal das zonas áridas e semiáridas, pela falta periódica da chegada de água doce, isto provoca o esgotamento dos recursos pesqueiros, devido à elevada salinidade e pela escassez de nutrientes (GADMR, 2015).

Também a alta procura de frutos do mar tem ocasionado uma elevada coleta destes nas zonas do mangal. Em *Esmeraldas*, se extraem uma média de 2 milhões de espécies de conchas prietas (*Anadara sp*) por semana e uma grande quantidade de caranguejos azuis (*Cardisoma crassum*) (Bodero 2005). Isto é uma taxa não sustentável, que reduz a biodiversidade nos bosques do mangal, o que causa um desequilíbrio do seu funcionamento ecológico.

4.7.3 Poluição

Além da má gestão de lixo, a falta do serviço de coleta de lixo nas zonas próximas aos bosques do mangal e ribeiras tem ocasionado que a população use-os como depósito de lixo, alterando e contaminando os sedimentos dos habitats do mangal, o que reduz a quantidade das árvores e a sua produtividade (GADMR, 2015).

Há várias causas da poluição nas fontes hídricas que desembocam nas zonas do mangal: uma delas é a monocultura. Em *Esmeraldas*, encontram-se extensas áreas de cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis*); os seus processos de produção de azeite e controlo de pragas com pesticidas contaminam a rede hídrica da região, mesmo que contribui à destruição da flora e da fauna ao longo do recorrido dos fluxos, até chegar aos bosques do mangal e terminar no mar (SENPLADES, 2015). Outra fonte de poluição é a pecuária extensiva, que quase não tem ou mesmo não tem controlos sanitários (GADMR, 2015).

Também é importante mencionar que os poluentes vêm de atividades externas ao território nacional, como é o caso das fumigações feitas com glifosato no *Plan Colombia*, ao norte da costa equatoriana (REMACAM, 2008). Isto põe em risco a saúde das populações que usam essa água para seu consumo.

4.8 Conclusões

Se poderia diminuir a perda do habitat do mangal e se poderia aumentar a sua proteção, conservação e restauro se os planos de ordenamento territorial incluíssem estudos da estrutura ecológica, e se se aplicasse a legislação vigente para a conservação do ecossistema do mangal.

O mangal tem uma elevada perda do seu habitat no território equatoriano, por tanto a sua proteção, conservação e restauro, teria consequência a melhorar a qualidade de vida para as populações locais, já que os benéficos dos serviços do ecossistema seriam mais amplos.

Também dependeria que em simultâneo a indústria da aquacultura e da agropecuária tornaram os seus processos de produção a ser responsáveis com o meio ambiente

Nos *cantones Ríoverde e Eloy Alfaro* há uma forte ligação das populações ao ecossistema do mangal. As populações obtêm muitos benefícios do mangal, mesmo que faz parte do contexto sociocultural, económico e alimentar destas populações.

Embora se estime que a perda de bosque do mangal na província de *Esmeraldas* seja só de 15 %, segundo dos PDyOT, há também que quase todas as empresas de criação de camarão se encontram onde existiu bosque do mangal, o que pode supor que a perda do mangal ultrapassa esta percentagem. Mas, ainda há áreas com remanescentes do mangal que podem ser protegidos e outras com potencial a ser restauradas, e quando se restaura o mangal a produtividade do ecossistema aumenta (ver secção 1.6), o que poderia trazer uma melhora na economia. Adicionalmente, os bosques do mangal são lugares com muito potencial para o ecoturismo e turismo da história pré-colombiana em *Ríoverde e Eloy Alfaro*, que incrementaria vagas de trabalho e incentivaria a um cuidado mais estrito.

5 Proposta / Corredor ecológico do ecossistema do mangal

Importância da paisagem – Problemática e Justificação da Área de intervenção – Pontos e eixos de interesse ecológico – Estratégias propostas – Modelo de expansão do corredor

Pretende-se estabelecer um corredor ecológico que impulse um modelo de ordenamento territorial que articule o sistema das zonas povoadas e o ecossistema do mangal. O mangal tem uma representatividade na vida quotidiana para a população local. Como já referido anteriormente, o mangal é uma fonte de alimento, uma fonte de rendimento, permite a proteção das marés vivas, e é parte da sua história e cultura. Sendo assim, a proteção e restauro dos bosques do mangal tem implicações na qualidade de vida das pessoas e na recuperação dos valores e da memória coletiva nos aspetos ambientais, paisagísticos, e ancestrais que caracterizaram a estas regiões costeiras do Equador.

A proposta tem ainda uma base legislativa para a sua aplicação e viabilidade, basear-se no que dita a *Constitución* e na compilação dos objetivos mais significativos dos PDyOT dos *cantones* (municípios) de *Eloy Alfaro* e *Rioverde* da província de *Esmeraldas* (ver capítulo 3).

Na proposta os remanescentes de bosque do mangal são os locais que desencadeiam a recuperação do equilíbrio do ambiente, dos ecossistemas marinhos e terrestres costeiros, os quais estarão interconectados pelo corredor ecológico, que conecta a sua vez com a REMACAM. Isto vai permitir o deslocamento de animais e a dispersão de sementes. As populações vão ter a possibilidade de conservar e recuperar a paisagem dos bosques do mangal e aumentar a produtividade do ecossistema com implicações no sistema económico local (ver seção 1.6). A proposta impulsiona um modelo replicável, criando uma rede de corredores ecológicos para conectar os remanescentes dos ecossistemas em situação de risco no Equador com as zonas protegidas do país.

5.1 Estrutura Ecológica para zonas potenciais do ecossistema do mangal

Com vista à delimitação das zonas com a aptidão para o desenvolvimento do ecossistema do mangal, existe a necessidade de definir a estrutura ecológica do seu habitat. Por este motivo, é importante analisar os habitats dos bosques do mangal existentes ou dos que existiram na área de intervenção, isto permite definir critérios para demarcar as zonas com probabilidade de desenvolvimento do mangal em cada um dos elementos da sua estrutura ecológica, tais como: os remanescentes dos bosques do mangal, as zonas suscetíveis a inundações, as zonas suscetíveis à movimentação de massa e à erosão, solos e cobertura vegetal.

Para isto, compilou-se informação disponível online do Governo Nacional do Equador, nos *Archivos de Información Geográfica* (Ficheiros de Informação Geográfica) do *Sistema Nacional de Información* (SNI) da SENPLADES, que contem a informação geográfica de todas entidades estatais; também, algumas entidades outorgaram informação mediante correios eletrónicos, como o *Instituto Espacial Ecuatoriano* (IEE), o Ministério de Ambiente (MAE) e a mesma SENPLADES.

A elaboração das análises em SIG fez-se com a sobreposição e interpretação das cartas geográficas requeridas para cada um dos elementos da estrutura ecológica. Nas análises, teve-se em conta a localização dos habitats onde o mangal desenvolve-se usualmente, como: as linhas costeiras, as linhas de água e as pequenas ilhas formadas nas desembocaduras dos rios (ver seção 1.2.5) (Anexo 9).

5.1.1 Bosques do mangal

Os bosques têm sofrido uma forte fragmentação dos seus habitats dentro da área de intervenção, ocasionando uma constante mudança da paisagem, convertendo-a num mosaico de manchas de bosques (Anexo 11) dentro desta fragmentação; isto também tem acontecido com os bosques do mangal, o que resulta muito prejudicial para a continuidade da biodiversidade.

Para se perceber esta fragmentação e a perda dos boques do mangal na área de intervenção, considerou-se informação de diferentes entidades governamentais, tais como: (i) quatro cartas nas quais as zonas do mangal estão delimitadas, embora esta informação inclua levantamentos de 1990, 1999, 2013 e uma sem data especificada (IEE, 1999; MAE, 2013; MAGAP, 1990; SENPLADES, s. d.); (ii) as cartas de deflorestação dos períodos 1990-2000 e 2000-2008 (MAE, 2014 (b;c)); (iii) a carta dos bosques nativos de 2014, considerados como bosques de conservação e proteção, embora esta carta não conta com uma classificação e categorização (MAGAP, 2014); (iv) a carta das áreas protegidas, onde se encontra marcada a REMACAM (MAE, 2015) e (v) as cartas das linhas de água (IGM, 2013 (a)) e da topografia obtida de maneira automática em GIS a partir de um modelo digital do terreno (ASF DAAC, 2017).

Para se analisar as zonas do mangal existentes e perdidas na área de intervenção fez-se uma análise das diferentes manchas no período de tempo da cartografia base, entre 1990 e 2014, com o propósito de obter zonas de referência da existência atual do mangal, bem como das zonas onde possivelmente esteve.

Após a compilação da cartografia dos bosques do mangal fez-se uma avaliação da área desflorestada entre 1990 até 2008. O resultado permite constituir uma referência sobre a área conservada ou desflorestada do mangal ao longo dessa época, visualizando assim a magnitude da perda do ecossistema do mangal num período de 18 anos (Quadro 18), sem esquecer que esta perda ocorre desde os anos 70 (Anexo 9).

Quadro 18. Bosques do mangal desflorestados e conservados desde 1990 até 2008 na área de estudo

Estado	Área (ha)	Porcentagem da área total do mangal
Conservados	350,00	64 %
Desflorestados	197,92	36 %
Total	547,92	

Com a sobreposição em SIG das cartas que contem os bosques do mangal (1990, 1999, 2013 e uma sem data especificada) com a topografia, verificou-se que os bosques do mangal só chegam a colonizar em altitude até à cota 30 a oeste e até à cota 40 a este da área de intervenção. Esta relação é fundamental para a demarcação de zonas com maior aptidão para desenvolver mangal, nas análises a seguir à estrutura ecológica (Anexo 10).

Uma vez que a informação mais atual de uso do solo não contém a diferenciação dos diferentes tipos de bosque, fez-se um cruzamento entre a carta de bosques nativos (2014) e as cartas que delimitam os bosques de mangal recompiladas. Isto permitiu diferenciar as zonas de mangal existentes até 2014, constituindo a referência mais atualizada.

É preciso diferenciar os bosques nativos conservados até 2014 dos bosques do mangal. Para isto, sobrepôs-se a carta de bosques nativos (2014) com as cartas que delimitam os bosques do mangal copiladas, e assim se identificou as zonas do mangal existentes até o 2014 a modo de referência. Com o objetivo de se diferenciar os bosques nativos primários e secundários da carta dos bosques do mangal de referência considerou-se cartas de desflorestação (1990-2008) (Quadro 19). Da análise, os bosques primários são os que tiveram uma intervenção de corte e os secundários são aqueles que já tiveram intervenção antrópicas e geralmente são pobres em espécies arbóreas (Palacios & Jaramillo, 2016) (Anexo 11).

Quadro 19. Bosques nativos e do mangal primarios e secundario 2014

Tipo	Área total (ha)	Estado	Área (ha)	%
Bosque Nativo 2014	9.893,53	Primário	7.414,09	75
		Secundário	2.479,44	25
Bosque referencial do mangal 2014	258,45	Primário	140,23	54
		Secundário	118,22	46

Em referencia à percentagem dos bosques secundários do mangal, que é quase a metade da sua área de referência do ano 2014 analisada, pode-se dizer que o mangal tem a capacidade de autorregeneração, o demonstra a viabilidade de restaurar o mangal.

Da análise efetuada, considera-se que, como primeiro critério, as zonas com probabilidade de desenvolvimento do mangal nesta análise advêm da avaliação dos bosques nativos (2014) e das cartas das zonas desflorestadas no período de 1990 até 2008, considerando a localização usual dos habitats do ecossistema (linha costeira e zonas adjacentes às linhas de água), e de não ultrapassar as altitudes da cota 30 a oeste e da cota 40 a este da área de intervenção (Anexo 12). Todas as zonas do mangal das cartas recompiladas são consideradas como tendo a aptidão ao mangal.

5.2 Zonas de inundação

As zonas costeiras do continente Americano são frequentemente afetadas pelo *Fenómeno del Niño*. O *El Niño* como comumente é conhecido trás consequências nos riscos de inundação tendo um período de retorno de 7 a 10 anos. Além de isso, de acordo com os especialistas o fenómeno tem aumentado em frequência e intensidade devido às alterações climáticas (CI Global, 2017). Nos *cantones* (municípios) *Rioverde* e *Eloy Alfaro* *El Niño* tem provocado a destruição de vivendas e choupanas nas zonas povoadas, localizadas nas zonas adjacentes as linhas de água e ao longo da linha costeira; também as inundações têm ocasionado perdas na produção agropecuária (GADMEA, 2011; GADMR, 2015) (Figura 12).



Figura 12. (a) Crescimento do rio *Santiago, Eloy Alfaro* (2015); (b) Crescimento do rio *Chumundé, Rioverde* (2015); (c) Afectação na linha costeira pela marejada em *Rioverde* (2016)

Fonte: (El Comércio, GADMR, SNGR)

Os sítios que têm perdido bosques do mangal ficam mais vulneráveis a este tipo de acontecimento (Acción Ecológica, 1999), porque as zonas litorais ficam sem estas proteções naturais. Tal facto leva a que as marés vivas consigam ultrapassar os seus limites com maior facilidade, transportando e depositando um excesso de sedimentos nos leitos dos canais dos rios, incrementando ainda mais os riscos de inundação (Anexo 13; 14).

Ao proteger e restaurar o mangal, pretende-se mitigar e diminuir a intensidade das ondas das marés vivas ou dos possíveis tsunamis; nomeadamente, como já se tem mencionado, os bosques do mangal são barreiras vivas (Figura 13), que podem-se considerar como diques naturais (Bolstad, 2016) (ver seção 1.4). Os diques naturais são os mais adequados para reduzir e absorver a energia das ondas do mar, ao contrário dos diques de betão que só impedem a passagem das ondas do mar, mas não conseguem que a energia das ondas diminua (McHarg, 1969). Adicionalmente, os diques de betão ocasionam uma fragmentação dos habitats, e interrompem o deslocamento da fauna entre o mar e a terra (Bolstad 2016).

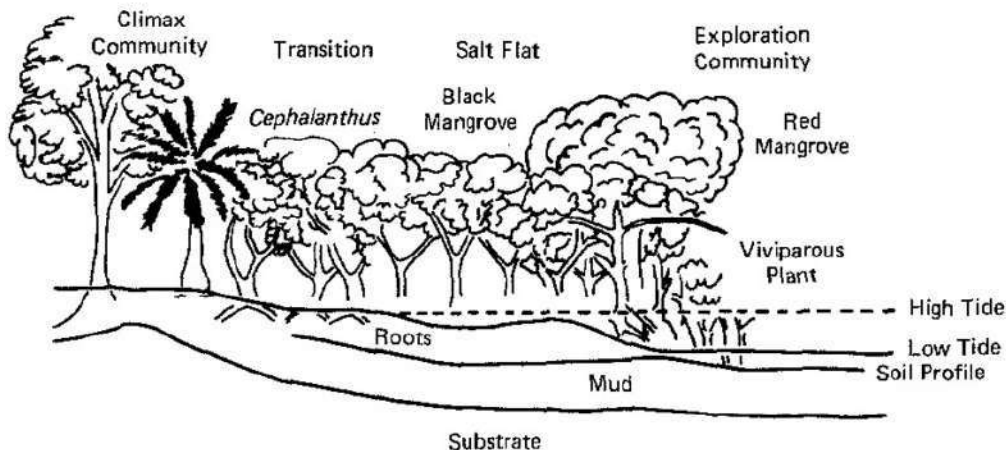


Figura 13. Sucessão do bosque do mangal tipo / Barreiras vivas

Fonte: (Horna, 1980 citado em Terchunian et al., 1986)

As árvores do mangal têm ainda a capacidade de reter os sedimentos provenientes do mar através das suas raízes, o que faz que os canais dos rios possam suportar o aumento do caudal nos períodos chuvosos (ver seção 1.2.3).

Os processos naturais representam valores e oportunidades para a humanidade. A área de intervenção encontra-se numa cota baixa em relação ao nível do mar, o que contribui para a existência de

inundações regulares, como parte do ciclo da água, e em simultâneo essas inundações são parte fundamental na supervivência dos bosques do mangal. Desta forma, um dos critérios para a demarcação das zonas com maior probabilidade de desenvolver bosques do mangal está relacionada as zonas de inundação da linha costeira e das zonas adjacentes das linhas de água, e considerando as altitudes recomendadas anteriormente (cota 30 a oeste e a cota 40 a este).

Para delimitar as zonas com probabilidade de desenvolvimento do mangal nesta análise, se considerou os seguintes critérios: (i) zonas suscetíveis a inundação (INAMHI/MAGAP, 2002; MAGAP, 2015; SENPLADES, s. d.); (ii) bacias hidrográficas (SENAGUA, 2002) e linhas de água (IGM, 2013 (a)); (iii) uso do solo (conglomerados populacionais e piscinas de camarão) (IEE, 1999; IGM, 2013 (b); INEC, 2016) (iv) bosques do mangal de referência 2014 (Anexo 12) e (v) a topográfica até a cota de 40 m (ASF DAAC, 2017).

Assim, as áreas de probabilidade de desenvolvimento do mangal, em relação ao critério da influência das inundações, representam o 21 % da área de intervenção abrangendo 14.556 ha. (Anexo 15), desalentar a necessidade que as zonas suscetíveis a inundação uma vez que muitos locais não coincidem com a rede hidrográfica.

5.2.1 Zonas suscetíveis à movimentação de massa e à erosão hídrica do solo

Devido à presença de quatro bacias no lado oeste da área de intervenção, a topografia mostrasse muito irregular (Anexo 16), com zonas suscetíveis aos deslizamentos de terras e à erosão, ambos dos quais podem tornar-se mais destrutivos devido à deflorestação indiscriminada das florestas, e ao aumento na frequência e na intensidade das precipitações e das marés vivas. Isto causa a perda do revestimento vegetal e da aceleração nos processos de erosão.

Estes deslizamentos põem em risco as zonas povoadas, nomeadamente, quando as marés conseguem ultrapassar às infraestruturas de proteção nas margens costeiras (GADMR, 2015), que aumenta ainda mais o risco dos deslizamentos de terras. A isto soma-se a informação relativa à localização dos solos argilosos que ocupam a maior parte do território, e que podem desenvolver maior suscetibilidade a movimentos de massa.

Para identificar as zonas suscetíveis à erosão hídrica do solo considerou-se que os declives superiores a 16 % correspondem ao limiar a partir do qual pode ocorrer maior perda de solo, na ausência de estudos mais detalhados. Embora estas zonas com maior suscetibilidade à erosão hídrica do solo não se encontrem ocupadas pelos povoamentos e pelas piscinas de camarão, têm sido desflorestadas para o cultivo de pastagem intensiva.

A zona oeste da área de intervenção tem maior suscetibilidade ao movimento de massa e à erosão hídrica do solo (Anexos 17; 18), ao contrário da zona este que tem maior suscetibilidade às inundações. Sendo assim, a área de intervenção em geral não mostra ter potencial para a produção pecuária; porém apresenta potencial para o desenvolvimento floresta de conservação, nomeadamente a oeste da área de intervenção. É preciso recordar, que nesta zona existem remanescentes do bosque húmido tropical (ver seção 4.2.5), os mesmos que foram desmatados pelo seu recurso madeira (ver seção 4.2.7).

Com esta avaliação, pretende-se delimitar as zonas suscetíveis a erosão hídrica do solo e a movimentos de massa que tenham probabilidade para o desenvolvimento do mangal, para ter como benefício a proteção nas linhas costeiras e nas margens dos rios, bem como mitigar a aceleração dos processos de movimentos de massa e erosão hídrica do solo (Anexo 19).

Para se demarcar as zonas com probabilidade de desenvolvimento de bosques do mangal, onde se precisa ter proteção para prevenir a erosão e os deslizamentos de terras, nomeadamente nos períodos de chuva, se tem considerado as seguintes cartas: (i) a carta das zonas suscetíveis ao movimento de massa (MAGAP & STGR, 2003); (ii) a carta das texturas de solos (MAGAP, s.d. (b)) e (iii) a carta de análises de declives obtida automaticamente em GIS a partir do modelo digital do terreno (ASF DAAC, 2017).

A delimitação das zonas com probabilidades do mangal demostro que quase não chega a ocupar as zonas suscetíveis à erosão hídrica do solo, o que se poderia supor que o mangal não se desenvolve em zonas muito declivosas (Anexo 20).

5.2.2 Solos

A área de intervenção está constituída por solos muito férteis (Inceptissolos), solos pouco férteis (Entissolos), e solos de moderada a elevada fertilidade (Alfissolos). Os Entissolos (disponibilidade de salinidade) são o segundo mais abundante na área de intervenção, com um 46 % da área de estudo. Estes solos, com elevada salinidade permitem maior capacidade de desenvolvimento da vegetação do mangal (Gráfico 4) (ver seção 4.2.2).

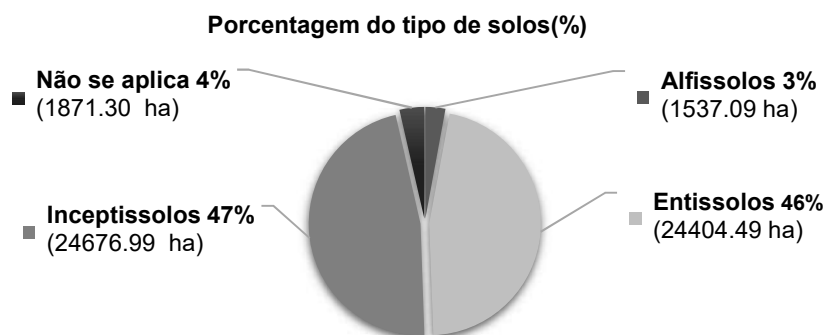


Gráfico 4. Percentagens do tipo de solos na área de intervenção. Baseado em dados da carta *Descripción taxonómica de suelos* (SENPLADES, 2014)

Por outro lado, na cartografia da descrição taxonómica dos solos feita pelo *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca* (MAGAP), existe a categoria *No se aplica* (Não se aplica) que demarca os sítios onde se encontram as piscinas de camarão (Anexo 21). Isto deve-se às alterações dos sedimentos aí ocorre, pelo que o restauro do mangal nos sítios onde se localizam as piscinas de camarão torna-se uma possibilidade muito baixa de êxito.

A área de intervenção de carácter rural tem uma forte presença da indústria agropecuária. Em referência à pecuária, esta chega a ocupar grandes extensões com cultivo de pastagem, na área de intervenção a sua extensão é de 29.135,10 ha a que corresponde a cerca de 42 % da área de estudo. A produção de pastagem teve o seu início nos anos 40, e tem expandido a suas fronteiras de maneira

incontrolada e auspiciada pelo mesmo governo (ver seção 4.7.1) (GADMEA, 2011), o que tem ocasionado a desflorestação dos bosques nativos e poluição nas linhas de água (GADMR 2015). Em relação à agricultura, predomina a monocultura, como as plantações de palma africana e do cacau, sem seguir um padrão das aptidões em relação aos tipos de solos e/ou topografia (Anexo 22).

O território não demonstra aplicação de nenhum-critério de planeamento no seu desenvolvimento e da sua produção agropecuária, o que tem resultado na fragmentação do bosque nativo, com implicações direitas na perda da biodiversidade.

Assim sendo, é muito importante voltar a ver os modelos das práticas de agroecologia e de agrossilvicultura dos povos indígenas locais, já que estes povos têm os conhecimentos tradicionais das práticas produtivas das culturas locais, dos recursos alimentares e da gestão ambiental local. Estes conhecimentos otimizam os benefícios para a sua subsistência e salvaguardam a fauna e flora silvestre. Isto incentiva a recuperação da biodiversidade e a proteção dos conhecimentos ancestrais.

De acordo com o tipo de solo delimitam-se as zonas de probabilidade para o desenvolvimento do mangal, considerando as seguintes cartas: (i) a carta da taxonomia de solos (MAGAP, s.d. (a)) e (ii) as cartas de coberturas e uso de terras (MAGAP, 2014).

Tal como nas análises anteriores foi considerada, a localização da linha costeira e das zonas adjacentes às linhas de água, que chegam só até à cota 30 a oeste e 40 a este da área de intervenção (Anexo 23).

5.2.3 Categorização das zonas com aptidão de desenvolvimento dos bosques do mangal

Para determinar as zonas da aptidão para o desenvolvimento do mangal utilizam-se as análises anteriormente referidas para as zonas com probabilidade de ocorrência do mangal, com base na estrutura ecológica, em que se considero os seguintes critérios: (i) bosques do mangal existentes, e os bosques do mangal cortados desde 1990 até 2008; (ii) bosques nativos (2014); (iii) zonas suscetíveis a inundação, e as zonas suscetíveis a movimentos de massa; (iv) e a taxonomia do solo. Esta informação permite determinar a área da aptidão do mangal, com uma área total de 16262.32 ha que representa o 31 % da área de estudo (Anexo 24).

Também é possível categorizar as zonas da aptidão do mangal em diferentes níveis (Quadro 20), segundo a interpretação dos critérios de probabilidades de ser mangal. Os níveis desta categorização vão desde o nível muito alto até o nível baixo. Os critérios utilizados para realizar esta categorização vêm das condições fundamentais que deve ter o mangal para o seu ótimo desenvolvimento.

Quadro 20. Categorização das zonas com aptidão do mangal

Categoria	Área (ha)	%
Existente	258,45	2
Muito alta	2.038,54	13
Alta	9.703,39	60
Media	3.439,26	21
Baixa	822,68	5

Categoria	Área (ha)	%
Total	16.262,32	100

- **Existente / Muito alta**

Para considerar-se que a aptidão é da classe muito alta considerou-se aos habitats dos bosques do mangal cortados e conservados entre 1990 até 2008 ((IEE, 1999; MAE, 2013; SENPLADES, s. d.) e para o existente aos bosques referenciais do mangal de 2014.

Além disso, para que uma zona tenha aptidão muito alta considerou-se que terá de cumprir todas as seguintes condições: (i) tipo solo (Entissolos); (ii) inundações; e (iii) desflorestação (1990-2008) e/ou bosque nativo (2014). Isto permite ter as condições ideais para o desenvolvimento do mangal.

- **Alta**

Para que uma zona tenha aptidão alta esta deve ser uma zona com probabilidade de ser mangal, e deve ter pelo menos duas das seguintes condições: (i) ao tipo solo (Entissolos); (ii) às inundações; e (iii) à desflorestação (1990-2008) e/ou à presença de bosque nativo (2014).

Na área de intervenção as zonas com probabilidade de ser mangal em referencia ao solo (Entissolos), compartilham uma grande parte da sua extensão com as zonas com probabilidade de ser mangal dos sítios suscetíveis a inundações. Devido à localização dos Entissolos nas zonas inundáveis, nas linhas de água, e na linha costeira da área de intervenção, pode-se concluir-se que a sua origem vem dos processos aluviais, e dos períodos de inundações; ambos processos fazem que sejam solos jovens pouco desenvolvidos.

No caso da bacia *Rio Verde* os Entissolos e as zonas de inundações chegam a ocupar territórios que ultrapassam o limite sul da área de intervenção. O comprimento deste setor é de 11,98 km, o que permite perceber que o mangal poderia ter existido nestes habitats; e de acordo com estudos científicos, há a possibilidade de encontrar-se vegetação do mangal até 25 km terra para o interior.

- **Média**

Para determinar a existência de um nível médio da aptidão do mangal, depende que na sobreposição das zonas com probabilidades de ser mangal, terá de ocorrer pelos menos uma das seguintes condições: (i) tipo solo (Entissolos) ou inundações; e (ii) à desflorestação (1990-2008) e à presença de bosque nativo (2014).

- **Baixa**

A existência de baixa aptidão decorre do isolamento de critérios utilizados na análise, tais como: (i) os movimentos de massa; (ii) a desflorestação (1990-2008); e (iii) a presença de bosque nativo (2014). Deste modo as possibilidades de que tenha existido mangal ou de que se poda desenvolver o mangal, nestas zonas são baixas.

5.3 Estrutura Cultural

5.3.1 Piscinas de craião de camarão

De acordo a estudos realizados podemos perceber que as piscinas mudam a sedimentação dos habitats do mangal (Anexo 21), o que faz mais difícil de restaurar estas aéreas. Por outro lado, o camarão é considerado como um produto fundamental de crescimento económico nacional e de fonte de empregos, pelo qual existem muitos interesses envolvidos.

Além de isso, a construção destas piscinas nas margens dos rios e da linha costeira, têm eliminado a cobertura vegetal nessas áreas, deixando-as vulneráveis às ameaças naturais e diminuendo a produtividade dos ecossistemas (Figura 14).

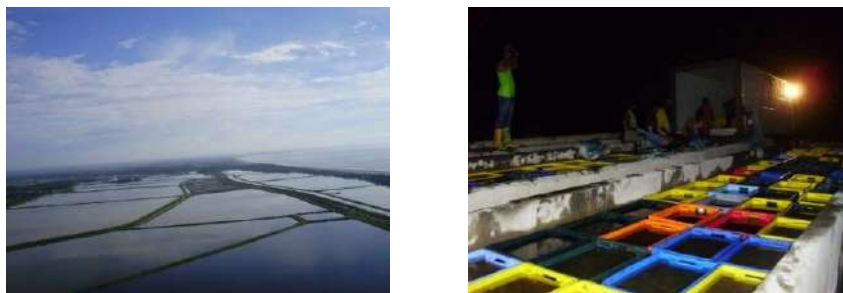


Figura 14. Piscinas de criação de camarão no cantón Eloy Alfaro

Fonte: (Carlos Alberto's space, 2010)

Na área de intervenção, todas as piscinas de camarão estão localizadas junto aos remanescentes dos bosques do mangal, pelo qual as piscinas continuam a ter uma forte pressão sobre eles, ameaçando o seu equilíbrio destes remanescentes, o que poderia ocasionar o seu desaparecimento total (Anexo 25).

Neste contexto, considera-se que as piscinas não deviam ser expandidas, devendo ser reflorestadas com mangal para reforçar os remanescentes de bosques do mangal, deste modo, até as piscinas de camarão ficariam protegidas das ameaças naturais.

5.3.2 Zonas povoadas e Infraestrutura viária

Nas cartas de usos de solo e da cobertura vegetal, a maior parte das zonas povoadas encontram-se ao lado das piscinas de camarão, ou das plantações de palma africana e cacau (Anexo 26).

Para além disso, as zonas povoadas têm-se localizado em zonas suscetíveis a inundação (Anexo 14), onde a pouca cobertura vegetal nativa não consegue proteger das marés vivas, acrescentando o risco de deslizamentos e erosão, o que têm afetando diretamente na qualidade de vida e na economia destas zonas.

A perda do habita dos ecossistemas faz com que as pessoas destas zonas que - dependiam ou dependem - se voltem a procurar empregos que vem da criação de camarão, da agricultura e pecuária. Além disso, se cria um circulo vicioso, como já se tem mencionado no capítulo anterior, as pessoas destas zonas vivem numa extrema pobreza, insalubridade, poluição de solos e linhas de água, perda da paisagem, esgotamento dos recursos naturais, e a falta de controlo pelo governo na aplicação das políticas públicas. Isto ocasiona que exista uma tendência ao crescimento da criação de camarão, pecuária e monoculturas; deixando de lado a processos produtivos sustentáveis.

Em outras palavras, o que acontece é que as populações que dependem da coleta de alimentos nos bosques do mangal, sem a necessidade de fazer uma transação monetária, agora precisa ter fontes de rendimento para comprar alimentos que lhes foram retirados ao cortar os bosques do mangal. Isto pode gerar conflitos violentos entre empresários donos das piscinas e a população local, porque não só é destruído o habitat; também são deslocados dos seus territórios (Acción Ecológica 1999).

É fundamental envolver a população local na remediação do ecossistema do mangal dentro da proposta, já que eles têm o conhecimento e apego à natureza; como já se tem mencionado anteriormente, a tendência dos povos indígenas é que os recursos naturais sejam usados de maneira sustentável (FAO, 2017).

Para os equatorianos não é estranho que as culturas pré-colombianas como la “Tolita” que habitava nestas zonas, tinham um grande respeito pela natureza, e a sua vida como costumes, modos de produção, religião estavam ligadas diretamente à natureza, e em não alterar seus processos ecológicos. Sem dúvida foram povos com alto conhecimento, os mesmos que foram destruídos e arrebatados com a chegada dos espanhóis, que lhes caulificaram de povos selvagens.

Quanto à rede viária existente nesta área, o seu traçado tem a função de conectar os povoamentos com as áreas mais produtivas. Mas isto facilita a sobre-exploração do recurso madeira, o que tem provocado a destruição dos ecossistemas (GADMR, 2015).

A construção da infraestrutura viária é uma nova maneira de invadir ou colonizar terras, o que tem afetado aos ecossistemas e ao modo de vida dos povos ancestrais locais, interferindo nas suas tradições, memória da paisagem e qualidade de vida, já que tem provocado o deslocamento destes povos pela pressão que exercem em eles diversas empresas como agro-indústria (GADMR, 2015).

5.4 Conflitos de usos de solo

Na análise dos conflitos que existem entre a aptidão do mangal e as conversões acontecidas com os usos de solo (Quadro 21) (Anexo 27), é importante perceber que o ecossistema do mangal no território que se analisa para a proposta, corresponde a uma realidade similar ao longo da costa do Equador.

Porém, a informação histórica vem dos PDyOT, nos quais se relata brevemente o processo histórico que tem acontecido nos cantonês de *Eloy Alfaro* e *Rioverde*. Detalham que o desaparecimento do mangal iniciou-se a partir dos anos 40, com a chegada de colonos incentivados pela atividade pecuária e pela extração de recurso de madeira. No início dos anos 70 a área de mangal continuou a decrescer, coincidindo o início à produção de camarão em piscinas. Nos anos 90 tornou-se industrializada. A isto soma-se a tendência a desenvolver plantações de monocultura como a palma africana nos últimos 15 anos.

Todos estes fatores têm contribuído para que quase todos os bosques do mangal, e a maior parte dos bosques nativos em geral, estejam a desaparecer e estejam a diminuir a sua produtividade e a sua capacidade de recuperação ante os fenómenos naturais.

5.4.1 Zonas de conflitos com a aptidão do mangal

- **Zonas povoadas**

As zonas povoadas são as que estão a causar menor impacto na perda de bosques do mangal. Da análise realizada, verifica-se que 1,4 % da área total da zona de aptidão do mangal encontra-se em conflito com as zonas povoadas correspondendo a 224,60 ha. Mas estas zonas encontram-se localizadas nas zonas de maior influência de marés, das quais dependem o mangal.

- **Piscinas de camarão**

As piscinas representam 13 % da área da aptidão do mangal com 2.133,51 ha, e tal como as zonas povoadas localizam-se nas zonas de maior influência das marés e das linhas de água, o que muda os processos ecológicos para que os remanescentes de bosques do mangal consigam ter um bom desenvolvimento.

- **Mosaico agropecuário**

A categorização do mosaico agropecuário analisado pelo *Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador* (MAGAP), inclui os conjuntos de diferentes culturas. Também inclui a presença de pastagem e de vegetação natural, uma vez que a distribuição destes grupos não foi individualizada por parte do MAGAP. Ainda assim, só chega a ocupar 6,3 % com 1.017,83 ha da zona com aptidão a mangal.

Além disso, pelo fato de ter vegetação natural, os zonas do mosaico agropecuário tem a probabilidade a ser incluídas nas zonas de restauro do mangal.

- **Pastagens**

As zonas de pastagens são as de maior impacto na área da aptidão, chegando a ocupar o 60,7 % dela com 9.874,91 há. As plantações têm uma ampla interferência tanto na franja costeira como ao longo das linhas de água. Para além disso, esta atividade representa um aumento nos riscos de erosão e deslizamentos de terras no lado oeste da área de intervenção. Também é importante não esquecer que é fonte de poluição devido à falta de controlo fito sanitário do gado.

- **Plantações de cacau**

Não existe um registro que as plantações de cacau tenham destruído os bosques do mangal, uma vez que representam uma baixa percentagem da área da aptidão, 5,3 % com 856.26 há. Estas culturas poderiam realocar-se em zonas com uma aptidão agrícola, com uma gestão sustentável na sua produção.

Mas, por outro lado é preciso perceber que o cultivo de cacau no Equador tem trazido um reconhecimento internacional no produto e uma fonte importante de divisas para o país.

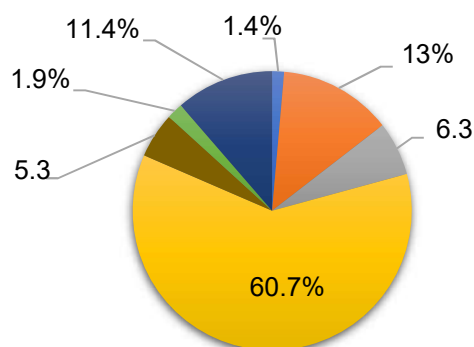
- **Plantações de palma africana**

As plantações de palma africana em área só ocupam o 1,9 % da área da aptidão do mangal com 304,01 ha. No entanto, pelas práticas de cultivo, as plantações de palma africana têm

consequências na poluição das linhas de água, na infertilidade do solo causando danos ambientais. Isto também tem efeito negativo nos aspetos sociais e económicos.

Quadro 21. Áreas e percentagens das zonas com conflitos com a aptidão do mangal

Conflitos	Área (ha)
Zonas povoadas	224,60
Piscinas de camarão	2.133,51
Mosaico agropecuário	1.017,83
Pastagens	9.874,91
Plantações de cacau	856,26
Plantações de palma africana	304,01
Sem conflito	1.851,20
Total	16.262,32



5.5 Pontos de interesse ecológico existentes do Corredor ecológico

Para conseguir uma continuidade abrangente no corredor ecológico, é preciso definir os pontos de importância ecológica em estado vulnerável a articular na proposta.

5.5.1 Reserva Ecológica Cayapas Mataje (REMACAM)

Dentro da área de intervenção encontra-se parte da reserva ecológica REMACAM, nomeadamente seu o limite sudoeste. A REMACAM é também considerada zona IBA pela *BirdLife International* devido a sua importância em biodiversidade (Anexo 28).

Dentro da reserva encontram-se 26 comunidades *afroesmeraldeñas*, as mesmas que compartilham o território com diversos ecossistemas aquáticos que dependem dos períodos de inundações das marés (BirdLife International, 2017). Estes ecossistemas aquáticos incluem os estuários, o mangal, o bosque pantanoso de água doce (*guandales*) e o bosque hidrofílico sempre verde de terras baixas (GADMEA, 2011). Também nesta reserva se encontra o bosque *Majagual*, onde estão as espécies do mangal mais altas do mundo (ver seção 4.2.6).

A proposta contempla a REMACAM como um ponto do início do corredor ecológico. Mas, embora se encontre sujeita a uma legislação de proteção e conservação pelo Estado equatoriano, também é constantemente ameaçada por atividades antrópicas como: exploração madeireira, produção pecuária e a criação de camarão a grande escala.

Neste sentido é importante reforçar a sua proteção com programas que envolva às suas comunidades e visitantes com atividades que – para além de desenvolver a economia local- mostrem a importância desta reserva e os benefícios que traz. Isto pode ajudar a enfrenar as atividades que têm degradado os habitats.

5.5.2 Remanescentes de bosque do mangal

Os remanescentes de bosques do mangal referenciais (2014), obtidos nas análises feitas anteriormente, representa o 1,6 % com 258,45 ha, de toda a zona de aptidão do mangal analisada (Anexo 28).

Atualmente, a área dos bosques do mangal em estado de conservação é muito reduzida. A pesar de existir uma legislação de proteção, estes bosques continuam ameaçados pelas piscinas de camarão, agropecuária e pelas zonas povoadas que se encontram em constante crescimento, mesma que são fonte importante de poluentes para estes remanescentes.

Sendo assim, estes remanescentes são considerados dentro da proposta como os pontos de conexão e de referência para o desenvolvimento do mangal. Deste modo, será possível conseguir acrescentar a sua área e reduzir a sua vulnerabilidade.

5.5.3 Remanescentes de bosques nativos

Dento da área escolhida para a proposta existem remanescentes de bosques nativos, os mesmos que se encontram fragmentados nomeadamente pela atividade pecuária que tem cortado os bosques para a plantação de pastagem. Estes remanescentes são pontos de ligação com os bosques do mangal com o resto dos ecossistemas que compartilham o território (Anexo 28).

Adicionalmente incluem-se as zonas do programa de florestação *socio bosque*, através do qual os proprietários das terras recebem incentivos económicos por parte do Estado equatoriano para reflorestar as suas terras com vegetação de madeira nativa.

5.6 Eixos de ligação ecológica propostos

Os eixos de ligação ecológica estão definidos a partir dos elementos fundamentais do desenvolvimento do mangal, como: (i) a linha costeira (eixo 1); e (ii) as linhas de água (eixos A-F) (Anexo 32). Estes eixos articulam os pontos de interesse ecológico anteriormente mencionados com os ecossistemas e habitats que se encontram o têm aptidão de restauro.

5.6.1 Zonas com aptidão do mangal a serem restauradas

De acordo com a realidade do lugar, em referência à produção, pressão política e económica, e aos programas de proteção e restauro ambiental (ver seção 2.4.2), delimitou-se uma extensa área com aptidão para propor o restauro do ecossistema do mangal (Anexo 29).

Por outro lado, as zonas onde se encontram as piscinas de camarão, ainda aquelas que tenham um nível de aptidão do mangal, não são consideradas para ser restauradas. Isto é devido à mudança dos sedimentos e dos fluxos de água provenientes das linhas de água e do mar, já que isto significa uma mudança no funcionamento ecológico para o desenvolvimento do mangal, deixando probabilidades baixas de sucesso no restauro do mangal. Embora, propõe-se que estas piscinas de camarão não expandam a sua fronteiras em zonas com a aptidão do mangal.

5.6.2 Restauro do bosque nativo e da mata ribeirinha proposta

Os critérios para delimitar as ligações de zonas de restauro do bosque nativo, para ter uma continuidade entre os remanescentes dos bosques nativos existentes, vêm de identificar as zonas com risco de inundação e de erosão, que se encontrem nas aproximações às remanescentes dos bosques nativos para assim agregá-los.

De igual modo, para o restauro da mata ribeirinha, identificaram-se as margens das linhas de água que não tinham aptidão do mangal, e as zonas com riscos de inundação, erosão e deslizamentos (Anexo 30).

Este conjunto de ações pode conseguir travar a expansão das fronteiras das zonas agropecuárias em zonas de risco das monoculturas como a palma africana, o corte de bosques para o cultivo de pastagem para a pecuária, da construção de novas piscinas de camarão e do crescimento dos centros urbanos ou do turismo intensivo.

Como já se tem dito, a morfologia do terreno da área da proposta no lado oeste, não é adequada para desenvolver atividades agrícolas ou de pecuária, face ao relevo movimento que apresenta. Por tanto, nesta zona o restauro com vegetação nativa é fundamental, nomeadamente, as mesmas espécies madeiráveis que foram extraídas de maneira indiscriminada.

Com isto pretende-se promover uma sinergia de intercâmbio genético que propiciará o enriquecimento da biodiversidade, elevando a produtividade e a possibilidade de ter outras atividades de crescimento económico das comunidades locais.

As linhas de água são os eixos fundamentais para o restauro do mangal, incluindo a água doce dos rios, mesmo que é um fato determinante no equilíbrio na salinidade nos habitats do mangal (ver seção 1.1). Para que os bosques do mangal sejam saudáveis, é preciso ter linhas de água saudáveis, pelo qual é importante restaurar a sua mata ribeirinha, despolui-as e travar a conversão das suas margens.

Adicionalmente é preciso também ter uma infraestrutura para o tratamento de águas provenientes de uso doméstico e industrial, para que estas não sejam descarregadas diretamente nos rios sem um tratamento adequado.

5.6.3 Ligações de zonas com a aptidão à agroecologia e agrossilvicultura propostas

A região onde a área de intervenção se localiza tem um carácter fortemente agropecuário, com os bosques nativos fragmentados e com solos muito férteis. Por isto, propõe-se demarcar ligações entre os remanescentes de bosque nativo com as zonas produtivas de monocultura e de pastagem (pecuária), com a possibilidade de tornar-se em zonas de agroecologia e de agrossilvicultura respetivamente, mas conservando seu tipo de produção (Anexo 31).

Esta mudança dos sistemas de produção convencionais da agricultura e da pastagem (pecuária), deve ser progressiva. Esta transformação passará pela eliminação dos agrotóxicos com substituição por biofungicidas orgânicos (Sousa et al., 2012), e em simultâneo deverão ser implementadas estratégias de gestão integral de pragas, espécies invasoras, solos entre outros. Deste modo, o teor de matéria

orgânica e biomassa será aumentado, o que permite ter um planeamento na combinação de culturas e animais, aproveitando os recursos locais.

A agroecologia possibilita ter benefícios ambientais, socioculturais, e económicos, e deixa a possibilidade de ter uma sinergia entre as práticas agrícolas mais saudáveis dos povos ancestrais e o meio ambiente. Assim, a proposta também pretende dar a possibilidade de ter um equilíbrio no uso dos recursos naturais, livres de agrotóxicos.

A agrossilvicultura vai trazer benefícios para a recuperação da biodiversidade e de espécies arbóreas madeireiras em perigo nas zonas de pastagem. Permite ainda, conservar a produção pecuária, mas tornando-se sustentável e amigável com o meio ambiente.

Esta proposta ao mudar os métodos produtivos tanto na agricultura como na pecuária, possibilita garantir a continuidade da biodiversidade e da produtividade de maneira sustentável. Também esta proposta baseia-se no plano de ordenamento territorial descrito no PNBV, nomeadamente na parte que descreve aos *Lineamientos para el eje sustentabilidad ambiental* (diretrizes para o eixo sustentável ambiental), em que se planeia recuperar zonas desflorestadas, onde as atividades antrópicas têm expandido suas fronteiras eliminando a vegetação nativa.

5.7 Estratégias propostas

Com os pontos e ligações de interesse demarcadas para a proposta, é possível ter um resultado abrangente para o restauro e proteção dos bosques do mangal. Esta proposta visa intervir, nos aspetos dos ecossistemas que são determinantes para a sobrevivência da vegetação do mangal (Anexo 32).

Adicionalmente propõe-se criar atividades que se foquem no respeito e consciência dos serviços do ecossistema do mangal com a participação da população local, e dos governos descentralizados (câmaras municipais), para promover o desenvolvimento sustentável do corredor ecológico do mangal (Anexo 33).

5.7.1 Rede viária e pedestre existente e proposta

A rede viária da área de intervenção só compreende as categorias de primeira ordem e segunda ordem. A via de primeira ordem coincide com a *Ruta turística del Spondylus* (rota do Spondylus) (ver seção 4.3.1), pelo qual se propõe implementar zonas para mobilidade suave, devido a que nesta área as pessoas locais deslocassem de mota, de bicicleta, de pé, e de transporte público (escasso e de baixa qualidade) (GADMR 2015), o que facilita o deslocamento local e que incentiva ao empreendedorismo local como o ecoturismo (Anexo 34).

Adicionalmente, propõe-se melhorar as infraestruturas para o desenvolvimento do comércio comunitário (por exemplo a venda de produtos agrícolas locais) (ver seção 4.3.1.1), que se localiza em diferentes sítios ao longo da via de primeira ordem. Esta atividade está ligada à cultura e à história da população, pelo qual é preciso considerá-la na proposta (Anexo 35).

Por outro lado, existem percursos marcados pelas mesmas pessoas do lugar; com estes percursos de mobilidade suave é possível conectar os pontos e os eixos demarcados para o corredor com as zonas povoadas. Assim, também há a oportunidade de criar espaços verdes para uso de recreio o lazer, que

é uma necessidade que a apresentam os *cantones* (municípios) *Eloy Alfaro* e *Rioverde* apresentam nas suas povoadas.

5.7.2 Centros de investigação (viveiros) e silvicultura do mangal

Com os centros de investigação procura-se o desenvolvimento de práticas e técnicas do restauro ecológico do mangal, unindo os conhecimentos científicos com as praticas e conhecimentos das populações locais e ancestrais. Esta atividade estará ligada diretamente com a implementação de viveiros do mangal (Figura 15) (Anexo 36).

Deste modo, a identificação das zonas com aptidão do mangal permite planear o restauro do mangal. Após a sua recuperação os bosques do mangal levam a uma produção contínua dos seus bens e serviços com um controlo sustentável, com base nos princípios da silvicultura.



Figura 15. Tipos de viveiros para o mangal

Fonte: (FAO/FO-6959/J. Carle; www.notimex.gob.mx)

5.7.3 Centros de ecoturismo comunitário e desporto aquático

Com esta estratégia pretende-se ter um menor impacto no meio ambiente e valorizar os costumes dos povos ancestrais. Deste modo, os locais terão a possibilidade de gerir os centros de ecoturismo comunitário e desporto aquático, em que os benefícios serão para todos os membros de maneira direta ou indireta.

Para determinar os sítios de ecoturismo e desporto aquático considerou-se os poucos renascentes de bosque do mangal existentes para o desenvolvimento destas atividades. Assim, procura-se preservar a identidade cultural e ao ecossistema do mangal, bem como a conservação dos valores ecológicos e paisagísticos do mangal.

Propõe-se a construção de percursos elevados (pontes), que permitam percorrer o mangal sem que seja necessário talão corte de espécies arbóreas, e sem interferir com o desenvolvimento da fauna. Por sua vez, estes percursos terão pontos de desportos aquáticos com as características adequadas de segurança tanto para os visitantes como para o meio ambiente para o seu desenvolvimento (Anexo 37).

Para a construção destes percursos sugere-se utilizar como material a *caña guadua* (*Guadua angustifolia*). A *guadua* é uma espécie endémica que se encontra apenas nas zonas tropicais da Colômbia, do Equador e de Perú, e foi utilizado como material de construção de vivendas pelas culturas pré-colombianas destes países da América do Sul. A *guadua* é considerada como o aço da natureza

devido a sua resistência e flexibilidade, sendo um material ótimo para a construção anti-sísmica. Ao mesmo tempo a *guadua* é uma espécie de rápido crescimento e propagação, chegando a ter alturas de 30 m. A utilização da *guadua* oferece a possibilidade de reduzir a pegada ecológica das infraestruturas por ser uma matéria-prima local e renovável (MIDUVI, 2016).

5.7.4 Articulação com o plano governamental (*Socio manglar*)

Uma das estratégias para restaurar as zonas com aptidão do mangal é aplicar o programa governamental *Socio Manglar*. Deste modo, as comunidades costeiras e a população ancestral têm incentivos económicos diretos pelo restauro do mangal (ver seção 2.4.2). Isto permite que, as pessoas possam retirar rendimentos do ecossistema sem o por em causa, devolvendo habitat perdido ao mangal e usufruindo dos benefícios que o ecossistema representa para toda a população local.

Para aqueles lugares onde a atividade agrícola e aquicultura (criação de camarão) têm presença e exercem pressão aos bosques do mangal, deve existir uma avaliação dos danos causados e de como reduzir ao mínimo aquele dano ao ecossistema do mangal em seu conjunto.

5.8 Modelo de expansão do corredor ecológico do mangal na costa equatoriana

A perda do mangal em toda a costa equatoriana tem sido de grandes dimensões, pelo qual é preciso ter um plano de restauro do ecossistema a nível nacional.

Para isso se planeia considerar pontos de interesse ecológico, como: (i) as áreas declaradas protegidas pelo Estado equatoriano; (ii) os sítios IBAs; e (iii) o levantamento dos bosques do mangal realizado por CLIRSEN no ano 1999 (Anexo 38).

Para o modelo de expansão do corredor ecológico do mangal propõem-se eixos de ligação ecológica, para a recuperação dos habitats dos ecossistemas costeiros. Isto dará como resultado o acréscimo e a continuidade da biodiversidade, que será o suporte para o desenvolvimento sustentável do mangal, em que os serviços do ecossistema pudessem ser mais tangíveis.

Sendo assim é preciso envolver à *Ruta del Spondylus* pelo significado histórico e cultural. Como a *Ruta del Spondylus* faz parte da rede estatal viária se propõe que esta rede seja intervencionada, para incrementar a mobilidade suave e impulsar um turismo ecológico nas zonas envolvidas na proposta.

5.9 Análises dos Benefícios da Proposta

A proposta adota um enfoque holístico para garantir o desenvolvimento saudável e adequado do mangal. Isto faz com que o restauro, a conservação e a proteção do mangal sejam abrangentes e sustentáveis. Para que isto tenha o resultado esperado inclui-se na proposta o restauro dos ecossistemas costeiros ligados de maneira direta com o mangal, devido à sua ligação ecológica que estes têm entre si.

Por outro lado, a área de intervenção apresenta conflitos nos aspetos económicos, ambientais e sociais, que se refletem em diferentes problemáticas, como: (i) a falta de emprego; (ii) a escassa diversificação de atividades económicas; (iii) a sobre exploração dos bosques nativos; (iv) o incremento de atividades que poluem as linhas de água e os solos; (v) a perda dos ecossistemas e dos seus habitats; (vi) o incremento dos riscos de inundação; (vii) a desproteção das linhas costeiras das marés vivas e

tsunamis;(viii) a diminuição da produção de peixes e crustáceos; (ix) a insegurança; (x) a perda de conhecimentos ancestrais; (xi) a escassez de espaços públicos, entre outros. Estas problemáticas convergem na falta de um plano sustentável do território por parte das entidades estatais em todos seus níveis hierárquico.

Deste modo, a proposta foca-se no mangal devido aos benefícios que traz, pelo qual, com a proposta se pretende impulsar que as atividades antrópicas se tornem sustentáveis, e mitigar os problemas anteriormente mencionados. Neste sentido, recuperar o mangal implica a recuperação da paisagem e os seus valores históricos e culturais que representa.

O restauro dos bosques do mangal traz benefícios de proteção para as áreas povoadas nas zonas adjacentes ao mangal, e para as zonas da linha costeira e das linhas de água, minimizando os efeitos das ameaças naturais como a erosão, as inundações e de fenómenos naturais (*El Niño*). Estas ameaças naturais têm um impacto negativo na produtividade agrícola, nas infraestruturas, nas vivendas e povoações e, inclusive, nos remanescentes do mangal que não conseguem atenuar a intensidade destas ameaças devido à sua área reduzida.

As pessoas locais sempre utilizaram a vegetação para satisfazer a suas necessidades de alimentação, medicina, abrigo, produção de fauna, e de conservação para as seguintes gerações. Neste sentido, a vegetação do mangal foi utilizada no Equador em diferentes âmbitos como a medicina, o combustível, a construção, e a elaboração de canoas, a mais do que o mangal desempenha, dentro do seu funcionamento, manutenção e a proteção da linha costeira e das margens das ribeiras.

Daqui que o restauro do mangal traz a recuperação do habitat de muitas espécies vegetais, nomeadamente as endémicas e as que dependem do ecossistema do mangal. De igual modo para a fauna silvestre, os habitats deixariam de ser hostis para sua sobrevivência, o que fortalece a sua rede trófica. Esta recuperação ajuda a melhorar a produtividade do ecossistema, que pode ser um motivo de crescimento económico e melhorar a qualidade de vida para as zonas costeiras e circundantes.

Conclusão geral

De acordo com o funcionamento ecológico do ecossistema do mangal pode-se perceber, que os habitats onde desenvolve-se o ecossistema reúnem certas características, que garantem o teor de salinidade, períodos de inundação, não tem declives maiores ao 16 %, e localizam-se entremarés donde exista uma desembocadura de um rio. Deste modo, no corredor ecológico proposto as zonas de aptidão a ser restauradas cumprem com estas características, o seu teor de salinidade foi detetável no tipo do solo (Entissolos); e têm períodos de inundação na margem costeira e nas suas linhas de água, que por sua vez são o referente dos eixos da proposta.

O mangal traz vários benefícios para os povoados locais, no ambiente, nos aspetos socioculturais, históricos e económicos. Por tanto, com o corredor ecológico do mangal proposto consegue-se delimitar vastas zonas para serem restauradas, as mesmas que não só incluem o mangal. Isto ajudará a atender necessidades que dependem do mangal para serem mitigadas, como proteção a marés vivas, tsunamis, fenómenos naturais (*El Niño*), valorizar os costumes dos locais, devolve a produtividade pesqueira e nomeadamente recupera-se a biodiversidade perdida na área de estudo.

Na atualidade a indústria do camarão é uma das ameaças de maior agressividade para o mangal, as piscinas se encontram em expansão destruindo os fatores biótico e abióticos do ecossistema do mangal. Para além disso, no caso da área de estudo, a indústria do camarão exerce pressão político-económicas, pelo qual os controlos governamentais e autarquias não tem conseguido travar a expansão das suas fronteiras.

Por tanto, como parte dos critérios utilizados para escolher as zonas com maior aptidão para o restauro do mangal também se consideraram as pressões político-económicas, que exerce a indústria da aquacultura e da agropecuária. Pelo qual demarca-se as zonas com aptidão de desenvolvimento do mangal bem como de bosque nativo e mata ribeirinha, em zonas sem aptidão agrícola ou pecuária, devido à presença de inundações, risco de erosão e presença de Entissolos, para desta forma marcar barreiras verde que impede a expansão destes tipos de produção industrializada.

Adicionalmente, em zonas agropecuárias, demarca-se ligações de agroecologia e silvicultura em zonas onde existem manchas de bosque nativo, deste modo, não se impede que o tipo de produção continue a trabalhar, mas sim a produção torna-se sustentável sem afetar ao meio ambiente e a qualidade de vida dos locais.

Esta problemática decorre do facto dos planos de ordenamento e desenvolvimento territorial (PDYOT), a nível nacional, não definirem um zoneamento pormenorizado do território em que se demarque os usos de solo em referência a aptidão de cada um dos usos. Em relação, à cartografia base verificou-se que estas não têm sido revistas e atualizadas pelas entidades pertinentes, como pode-se observar nas cartografias de inundações e taxonomias dos solos.

Além disso, é propício demarcar eixos ecológicos de ligação em proteção dos renascentes do mangal a nível nacional, onde articulam manchas de bosque nativo, áreas protegidas, sítios IBAs e rotas turísticas (*Ruta del Spondylus*), em proteção do património histórico paisagístico como é o ecossistema do mangal.

Referências Bibliográficas

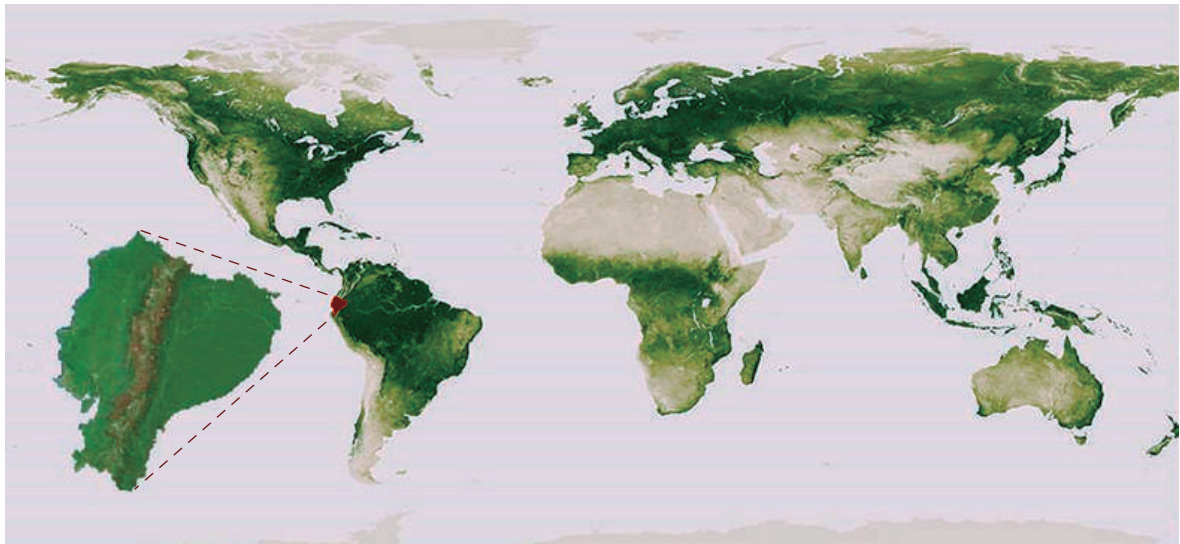
- Acción Ecológica, 1999. Ecosistemas costeros: Cómo Operan las Camaroneras. Available at: <http://www.accionecologica.org/component/content/article/496-ecosistemas-costeros-como-operan-las-camaroneras> [Accessed July 20, 2017].
- Alongi, D.M., 2008. Estuarine, Coastal and Shelf Science - Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *ELSEVIER*, 76(1), pp.1–13.
- ANDES, 2013. Ecuador pone freno a la devastación de los manglares causada durante 40 años por las camaroneras | ANDES. *Agencia de Noticias de Ecuador y Suramérica*. Available at: <http://www.andes.info.ec/es/economia/ecuador-pone-freno-devastacion-manglares-causada-durante-40-anos-camaroneras.html> [Accessed April 20, 2017].
- Asamblea Constituyente, 2008. *Constitución de la República del Ecuador*, Ecuador.
- Asamblea Nacional, 2011. *Proyecto de ley organica de conservacion y restauracion del ecosistema manglar*, Available at: [http://ppless.asambleanacional.gob.ec/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/1fa4a665-b533-4bac-9648-a8c7c2f5549c/Proyecto de Ley Orgánica de Conservación y Restauración del Ecosistema Manglar Tr. 85013.pdf](http://ppless.asambleanacional.gob.ec/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/1fa4a665-b533-4bac-9648-a8c7c2f5549c/Proyecto%20de%20Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Conservaci%C3%B3n%20y%20Restauraci%C3%B3n%20del%20Ecosistema%20Manglar%20Tr.%2085013.pdf) [Accessed February 22, 2017].
- ASAMBLEA NACIONAL, 2014. *Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización*, Ecuador.
- ASAMBLEA NACIONAL, 2011. *MEMORANDO Nº PAN-FC-011-166*, Ecuador. Available at: [http://ppless.asambleanacional.gob.ec/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/a6bbd896-197f-4649-bf78-c2efccbbb925/Proyecto de Ley Orgánica de Conservación y Restauración del Ecosistema Manglar Tr. 81874.pdf](http://ppless.asambleanacional.gob.ec/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/a6bbd896-197f-4649-bf78-c2efccbbb925/Proyecto%20de%20Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Conservaci%C3%B3n%20y%20Restauraci%C3%B3n%20del%20Ecosistema%20Manglar%20Tr.%2081874.pdf) [Accessed April 20, 2017].
- Asamblea Nacional del Ecuador, 2014. *LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA*, Ecuador.
- Avilés Pino, E., Cultura Tolita. *Enciclopedia del Ecuador*. Available at: <http://www.encyclopediadelecuador.com/historia-del-ecuador/cultura-tolita/> [Accessed May 22, 2017].
- Bataller, J., 2009. Spondylus, el oro rojo de los Incas | Expedición Tahina-Can. Available at: <http://www.tahina-can.org/reportajes/spondylus-el-oro-rojo-de-los-incas> [Accessed May 22, 2017].
- Bermeo Guanga, A.F., 2010. *SUPREMACÍA CONSTITUCIONAL*. Available at: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/2961/1/td4414.pdf> [Accessed May 3, 2017].
- Bernabé, L., 2016. Sector Camaronero: Evolución y proyección a corto plazo. *Fcsho-Espol*, 87, pp.2–7. Available at: www.revistas.espol.edu.ec/index.php/fenopina/article/download/100/107%0A.
- BirdLife International, 2017. Important Bird Areas factsheet: Mataje-Cayapas-Santiago. Available at: <http://www.birdlife.org> [Accessed June 14, 2017].
- Bodero, A., 2005. *EL BOSQUE DE MANGLAR DE ECUADOR*, Available at: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/783967/890048/Concepto+Del+Manglar%2C%C3%A1reas+A+Nivel+Global+Y+En+Ecuador%2C+Modificaciones+Ocurridas+Durante+Las+%C3%9Cltimas+Tres+D%C3%A9cadas.pdf/895e7778-a39b-49ec-b992-d8e50ecb2cfa;jsessionid=ym3xdoXR8rtHaB9xFnOrAJ11> [Accessed April 20, 2017].
- Bolstad, E., 2016. Living Shorelines Will Get Fast Track...pdf. *SCIENTIFIC AMERICAN*, p.8. Available at: <http://www.scientificamerican.com/article/living-shorelines-will-get-fast-track-to-combat-sea-level-rise/>.
- C-CONDEM, 1998. Corporación Coordinadora Nacional para la Defensa del Ecosistema Manglar. *C-CONDEM Ecuador*. Available at: <http://www.ccondem.org.ec/tempcon.php?c=173> [Accessed February 27, 2017].
- Christensen, B., 1983. Manglares: ¿Para qué sirven? *Unasyuva - Depósito de Documentos da la FAO*, No. 139. Available at: <http://www.fao.org/docrep/q1093s/q1093s01.htm> [Accessed April 17, 2017].
- CI Global, 2017. Conservación Internacional. Available at: <http://conservation.org> [Accessed May 18,

- 2017].
- CLIRSEN, 1990. *Estudio Multitemporal de los Manglares, Camaroneras y Areas Salinas de la Costa Ecuatoriana.*, Quito, Ecuador. Available at: <http://www.crc.uri.edu> [Accessed February 7, 2017].
- Conservación Internacional Ecuador, 2014. SE CREA EL PROGRAMA 'SOCIO MANGLAR' Un nuevo capítulo del Programa Socio Bosque. Available at: <http://conservation.org.ec/boletines/se-crea-el-programa-socio-manglar-10-julio-2014/?frame=0> [Accessed April 28, 2017].
- Ewel, K., Twilley, R. & Ong, J., 1998. Different kinds of mangrove forests provide different goods and services. *Global Ecology & Biogeography Letters*, 7(1), pp.83–94. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1466-8238.1998.00275.x/abstract> [Accessed September 21, 2016].
- FAO, 2010. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: Informe principal. Estudio FAO Montes*, Available at: www.fao.org/docrep/013/i1757s/i1757s00.htm [Accessed February 7, 2017].
- FAO, 2017. *Los pueblos indígenas son clave para proteger la vida silvestre y los medios de vida rurales*, Available at: <http://www.fao.org/news/story/es/item/472670/icode/> [Accessed March 4, 2017].
- FAO, 2007. South America. In *The world's mangroves 1980–2005*. (Food and Agriculture Organization of the United Nations), pp. 43–48. Available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1427e/a1427e09.pdf> [Accessed March 13, 2017].
- FAO - Regional Office for Asia and the Pacific, 2007. Mangroves trees and shrubs. (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*). Available at: <http://www.fao.org/docrep/010/ai387e/AI387E06.htm> [Accessed February 6, 2017].
- Feller, I.C. & Sitnik, M. eds., 2002. *MANGROVE ECOLOGY: A Manual for a Field Course*, Available at: <https://serc.si.edu/mangrove-ecology-manual-field-course> [Accessed February 28, 2017].
- Flores-Verdugo, F.J., Agraz-Hernández, C.M. & Benítez-Pardo, D., 2005. Creación y Restauración de Ecosistemas de Manglar: Principios Básicos. In *Manejo costero integral: el enfoque municipal*. p. 1266.
- Francisco, A.M. et al., 2009. DESCRIPCIÓN MORFOANATOMICA DE LOS TIPOS DE GLÁNDULAS FOLIARES EN EL MANGLE BLANCO. , 18(3), pp.237–252. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Ana_Marta_Francisco/publication/281452470_DESCRIPCION_MORFOANATOMICA_DE_LOS_TIPOS_DE_GLANDULAS_FOLIARES_EN_EL_MANGLE_BLANCO_Laguncularia_racemosa_L_Gaertn_f/links/5617dd0508ae88df90e03909.pdf [Accessed March 2, 2017].
- Franco, J.T., 2013. CALTROPE: Un bosque modular de Manglares para enfrentar el cambio climático. *Plataforma Arquitectura*. Available at: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-319989/caltrope-un-bosque-modular-de-manglares-para-enfrentar-el-cambio-climatico> [Accessed April 9, 2017].
- FUNDECOL, FUNDACION DE DEFENSA ECOLOGICA. Available at: <http://www.ecuanex.net.ec/fundecol/> [Accessed August 14, 2017].
- GADMEA, G.A.D.M. del C.E.A., 2011. *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN ELOY ALFARO*, Ecuador. Available at: <http://sni.gob.ec>.
- GADMR, G.A.D.M. del C.R., 2015. *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN RIOVERDE*, Ecuador. Available at: <http://sni.gob.ec> [Accessed February 7, 2017].
- GADPE, G.A.D. de la P. de E., 2012. *DESCRIPCIÓN DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS*, Ecuador.
- GADPE, P. de E., 2015. *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la provincia de Esmeraldas 2015-2025*, Ecuador.
- Giri, C. et al., 2011. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), pp.154–159. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x/full> [Accessed September 21, 2016].
- Gobierno del Ecuador, 2008. *LEY PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE DE LA BIODIVERSIDAD*, Ecuador.

- Hocquenghem, A.-M. et al., 1993. *Bases del Intercambio entre las sociedades Norperuanas y Surecuatorians: una zona de transición entre 1500 A.C. y 600 D.C.* 2nd ed., Cuenca - Piura.
- HONORABLE CONGRESO NACIONAL, 2004. *LEY FORESTAL Y DE CONSERVACION DE AREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE*, Ecuador. Available at: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/ley-forestal.pdf> [Accessed April 25, 2017].
- INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Available at: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec> [Accessed May 3, 2017].
- INEFAN/FUNDACIÓN NATURA, 1996. *PLAN DE MANEJO RESERVA ECOLÓGICA MANGLARES CHURUTE*, Available at: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/242256/20+PLAN+DE+MANEJO+CHURUTE.pdf/afc3a934-1b6c-443b-b790-b17dc0fd668f> [Accessed April 25, 2017].
- IUCN & WRI, 2014. Guia sobre a Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração (ROAM) M. Stewart et al., eds., p.125. Available at: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-030-Pt.pdf> [Accessed March 18, 2017].
- Kolb, A., 2016. 6 things you need to know about mangroves (but never thought to ask). *Conservation International Blog*. Available at: <http://blog.conservation.org/2016/07/6-things-you-need-to-know-about-mangroves-but-never-thought-to-ask/>.
- León-Yáñez, S. et al., 2011. *Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador* 2ª edición. S. León-Yáñez et al., eds., Quito, Ecuador: Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Available at: [http://gesneriads.ua.edu/pdf/Gesneriaceae_Libro Rojo Ecuador 2011.pdf](http://gesneriads.ua.edu/pdf/Gesneriaceae_Libro%20Rojo%20Ecuador%202011.pdf) [Accessed February 23, 2017].
- Lugo, A.E. & Snedaker, S.C., 1974. The Ecology of Mangroves. , 5, pp.39–64.
- MAE, 2015. Áreas protegidas por región | Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Available at: <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/todas-areas-protegidas-por-region?t=C> [Accessed April 26, 2017].
- MAE & FAO, 2014. *Árboles y Arbustos de los Manglares del Ecuador*, Quito, Ecuador. Available at: <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55818.pdf> [Accessed May 22, 2017].
- Magalhães, M.R., 2001. *A Arquitectura Paisagista morfologia e complexidade*, Lisboa: Editorial Estampa.
- McHarg, I., 1969. Sea and Survival / The Casta and the Capsule / Processes as Values. In *Design with Nature*. New York: John Wiley & Sons, Inc., pp. 7–17, 43–53, 103–115.
- Mclvor, 2012. Marejadas y tormentas. *MIAMBIENTE*. Available at: <http://www.miambiente.gob.pa/manglares/index.php/classifieds/category-news-3/templates-positions> [Accessed August 1, 2017].
- MIDUVI, M. de D.U. y V., 2016. *Estructuras de Guadua (GaK)*, Ecuador. Available at: <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/NEC-SE-GUADUA-VERSION-FINAL-WEB-MAR-2017.pdf> [Accessed September 9, 2017].
- Muñoz Vélez, G., 2016. Las mujeres del mangle. *La Barra Espaciadora*. Available at: <http://www.labarraespaciadora.com/planeta/las-mujeres-del-mangle/> [Accessed April 20, 2017].
- National Geographic, 2010. El aumento del nivel del mar. *National Geographic*. Available at: <http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/el-aumento-del-nivel-del-mar> [Accessed April 8, 2017].
- Palacios, W.A. & Jaramillo, N., 2016. Árboles amenazados del Chocó ecuatoriano. Available at: https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/avances/archivo_de_contenidos/Documents/volumen_8_numero_14/aci_08_014_07.pdf [Accessed May 19, 2017].
- Paredes, J., 2017. *Especies en Peligro de Extincion Floray Fauna Del Ecuador y Especies Endemicas de Sierra Ecuatoriana*, Riobamba. Available at: <https://pt.scribd.com/document/346830840/Especies-en-Peligro-de-Extincion-Floray-Fauna-Del-Ecuador-y-Especies-Endemicas-de-Sierra-Ecuatoriana> [Accessed May 20, 2017].
- Paul Marek, 2003. Mangrove roots. Available at: http://www.mangrove.at/mangrove_roots.html [Accessed March 4, 2017].

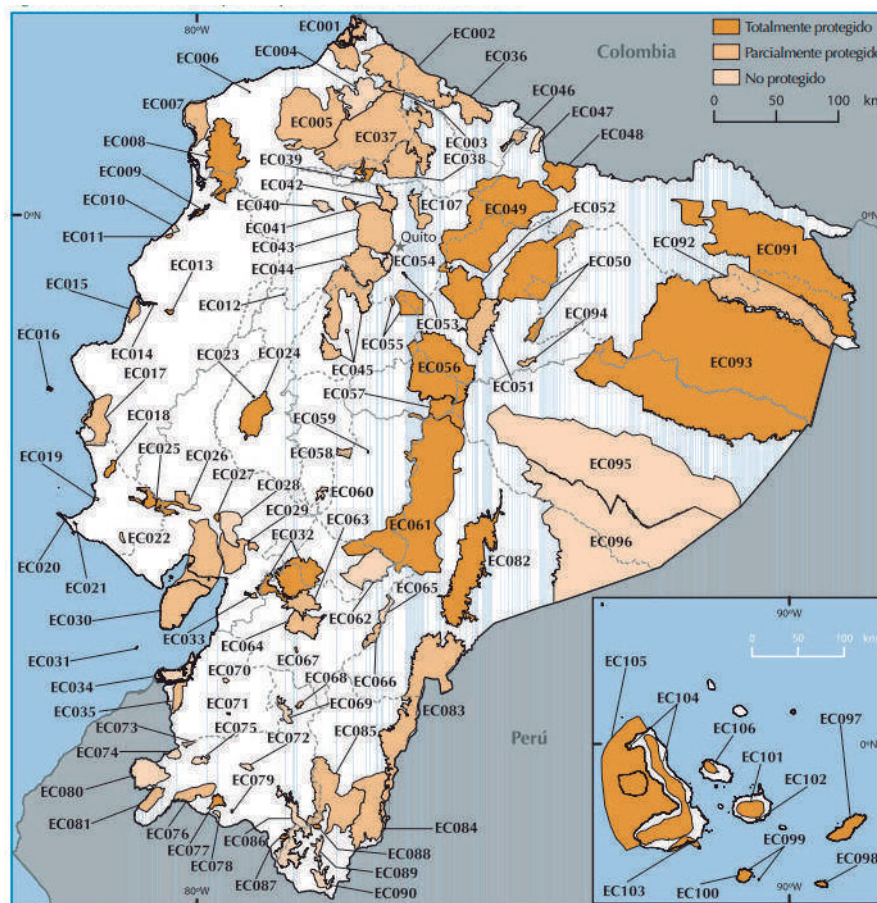
- PNUMA, Qué son los Manglares. Available at: <http://www.pnuma.org/manglares/definicion.php>.
- REMACAM, 2008. *PLAN DE MANEJO RESERVA ECOLÓGICA MANGLARES CAYAPAS MATAJE*, San Lorenzo.
- Rocha, C.F.D. et al., 2006. Corredores Ecológicos e Conservação da Biodiversidade: Um Estudo de Caso na Mata Atlântica. In *Biologia da Conservação: Essências*. São Carlos, SP: RiMa, pp. 319–341.
- Roy Robin, L. & Ben, B., 2014. *Rehabilitación Ecológica del Manglar. Manual de campo para Rehabilitadores* Primera ed., Available at: [http://www.mangroverestoration.com/pdfs/Manual REM in Spanish \(Reparado\).pdf](http://www.mangroverestoration.com/pdfs/Manual REM in Spanish (Reparado).pdf) [Accessed March 4, 2017].
- SANTANDER, T., FREILE, J.F. & LOOR-VELA, S., 2009. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves AMÉRICA ECUADOR. In C. Devenish et al., eds. *Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation*. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16), pp. 187–196. Available at: http://www.ciencias-marinas.uvigo.es/bibliografia_ambiental/aves/lbas America/Ecuador_es.pdf [Accessed June 14, 2017].
- SENPLADES, 2015. *Agenda Zonal 1- Norte*, Ecuador.
- SENPLADES, 2014. Archivos de Información Geográfica - Sistema Nacional de Información. Available at: <http://sni.gob.ec/coberturas> [Accessed May 4, 2017].
- SENPLADES, 2013. *Plan Nacional para el Buen vivir 2013-2017*, Ecuador.
- SENPLADES, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo | Ecuador. Available at: <http://www.planificacion.gob.ec/> [Accessed May 4, 2017].
- Serrão, A.V., 2013. *Filosofia da Paisagem: Estudos* C. de F. da U. de Lisboa, ed., Lisboa.
- Smithsonian Marine Station (SMS), 2009. Indian River Lagoon Species Inventory- Mangrove Habitats. Available at: <http://www.sms.si.edu/irlspec/Mangroves.htm> [Accessed March 5, 2017].
- Snedaker, S.C. & Snedaker, J.G. (Eds. . eds., 1984. *The Mangrove ecosystem: research methods; Monographs on oceanographic methodology; Vol.:8; 1984*, UNESCO/SCOR Working Group 60 on Mangrove Ecology. Available at: <http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000630/063028eo.pdf> [Accessed December 4, 2016].
- Sousa, M.F. De et al., 2012. Tipos de controle alternativo de pragas e doenças nos cultivos orgânicos no estado de Alagoas, Brasil. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 7(1), pp.132–138. Available at: <http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/viewFile/10080/pdf>.
- Spalding, D.M., Kainuma, D.M. & Collins, L., 2010. Los manglares se cuentan entre los ecosistemas más valiosos del mundo El “Atlas Mundial de los Manglares” destaca la importancia de estos bosques y las amenazas que se ciernen sobre su supervivencia. Available at: <http://www.giomis.com/atlas PDF/S-PressRelease.pdf>.
- Terchunian, A. et al., 1986. *Mangrove mapping in Ecuador: The impact of shrimp pond construction*, Quito, Ecuador: Springer-Verlag. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/BF01867258> [Accessed October 10, 2016].
- Terry, H., Ying, W. & Judy-Ann, H. eds., 2002. *Muddy Coasts of the World: Processes, Deposits and Function*, Available at: https://books.google.pt/books?id=ZIRzEJGhtxC&pg=PA250&lpg=PA250&dq=Thom,+1984,+mangroves&source=bl&ots=sXB2UYrq9_&sig=vo93XMZ0TkiQpCj4gy6CoHf3VTc&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiH_aDG8MbSAhXGuBQKHTy7C8MQ6AEIJAC#v=onepage&q&f=false [Accessed March 8, 2017].
- Valiela, I., Bowen, J.L. & York, J.K., 2001. Mangrove Forests: One of the World's Threatened Major Tropical Environments. *BioScience*, 51(10), p.807. Available at: <http://bioscience.oxfordjournals.org/content/51/10/807.full> [Accessed September 14, 2016].
- Yáñez-Arancibia, A. & Lara-Domínguez, A.L., 1999. Los Manglares de América Latina En la Encrucijada. In *Ecosistemas de Manglar en América Tropical*. Instituto de Ecología A. C., pp. 9–16.
- Young, C., Beneficios Socio-Económicos de la Biodiversidad y los Servicios de Ecosistemas en América Latina y el Caribe. *CEPAL*.

ANEXOS



a) Localização do Equador

Fonte: (Google Earth; NASA/NOAA, 2013; SENPLADES, 2014)



b) Localização das áreas importantes para a conservação das aves no Equador

Fonte: (BirdLife International, 2017)

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
 Corredor ecológico do mangal

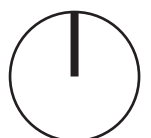


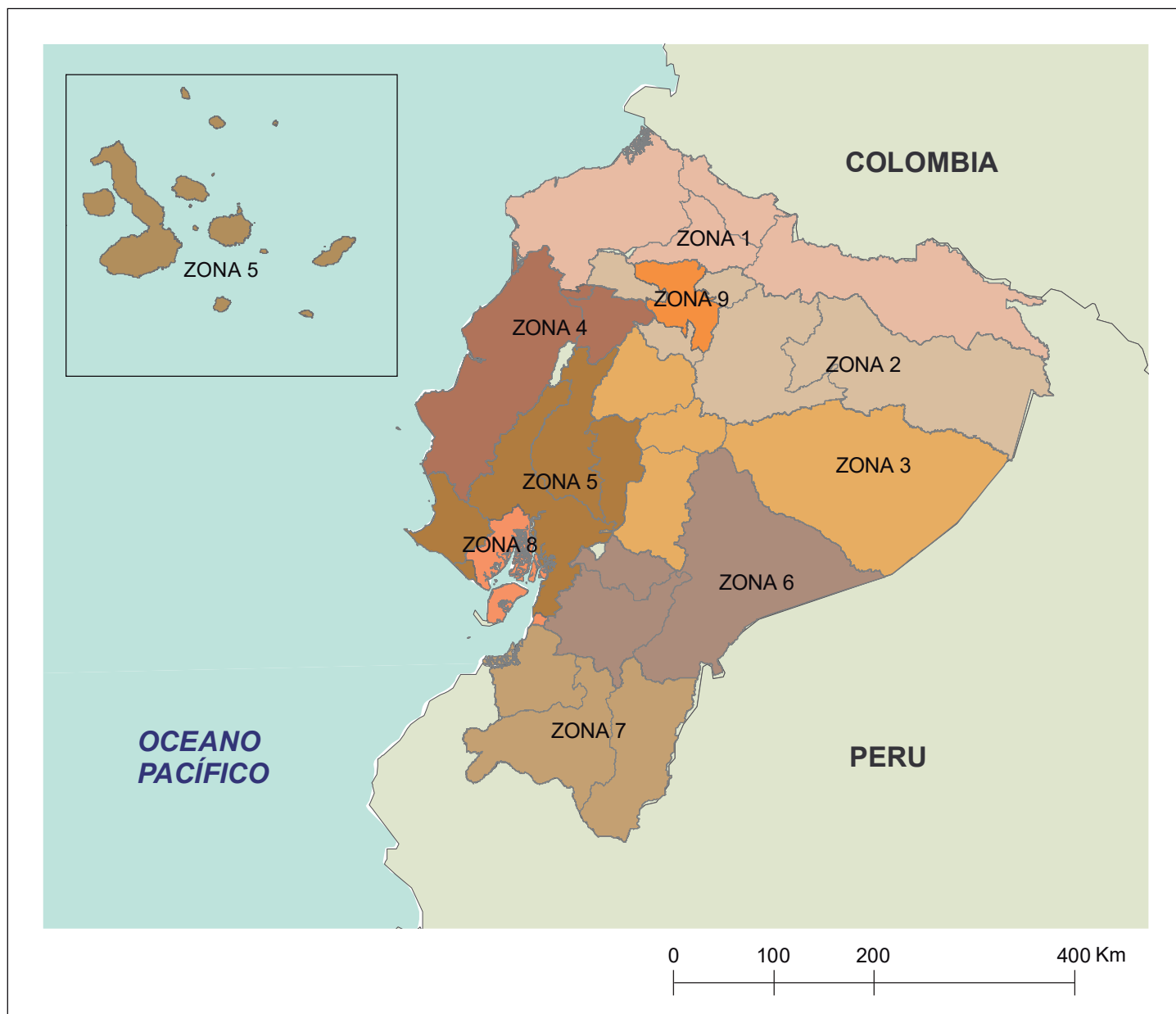
Conteúdo: Localização do Equador e dos Sítios IBAs no Equador

Fonte da base:

1/38

Anexo: 1



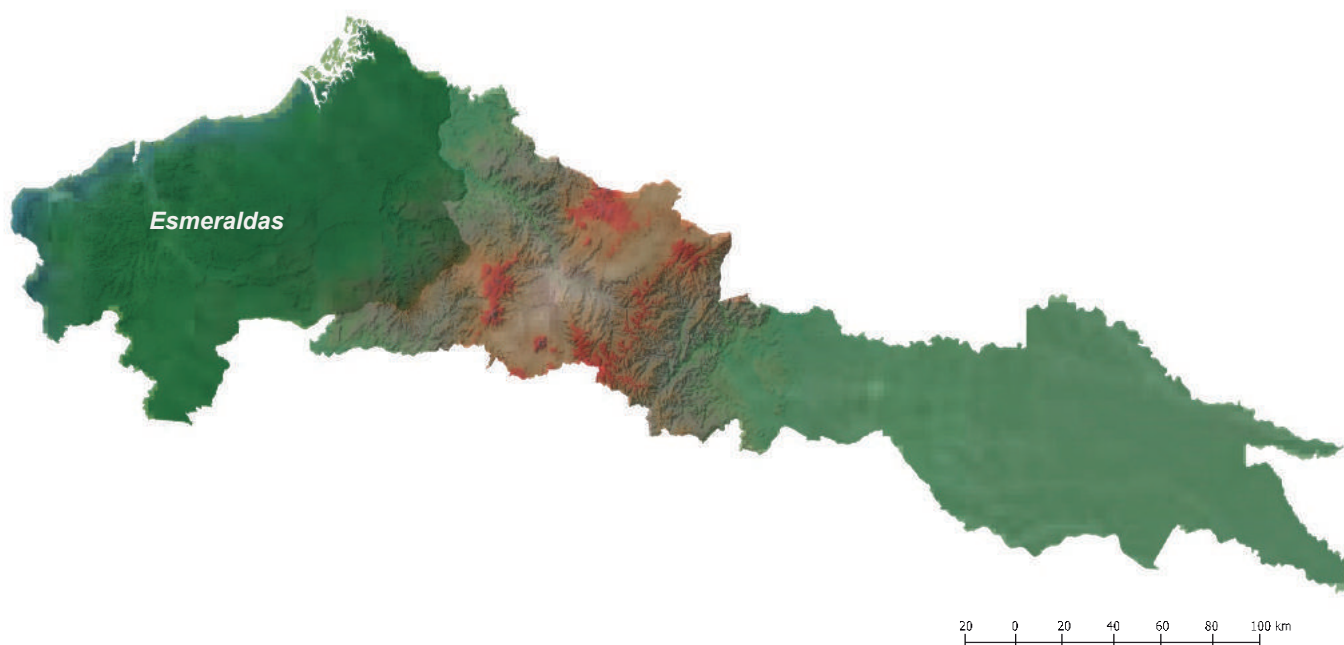


Distribuição zonal do território equatoriano
 Fonte: (SENPLADES, 2014)





a) Potencialidades do território da Zona 1
Fonte: (SENPLADES, 2015, p. 80)



b) Localização de *Esmeraldas* na Zona 1

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



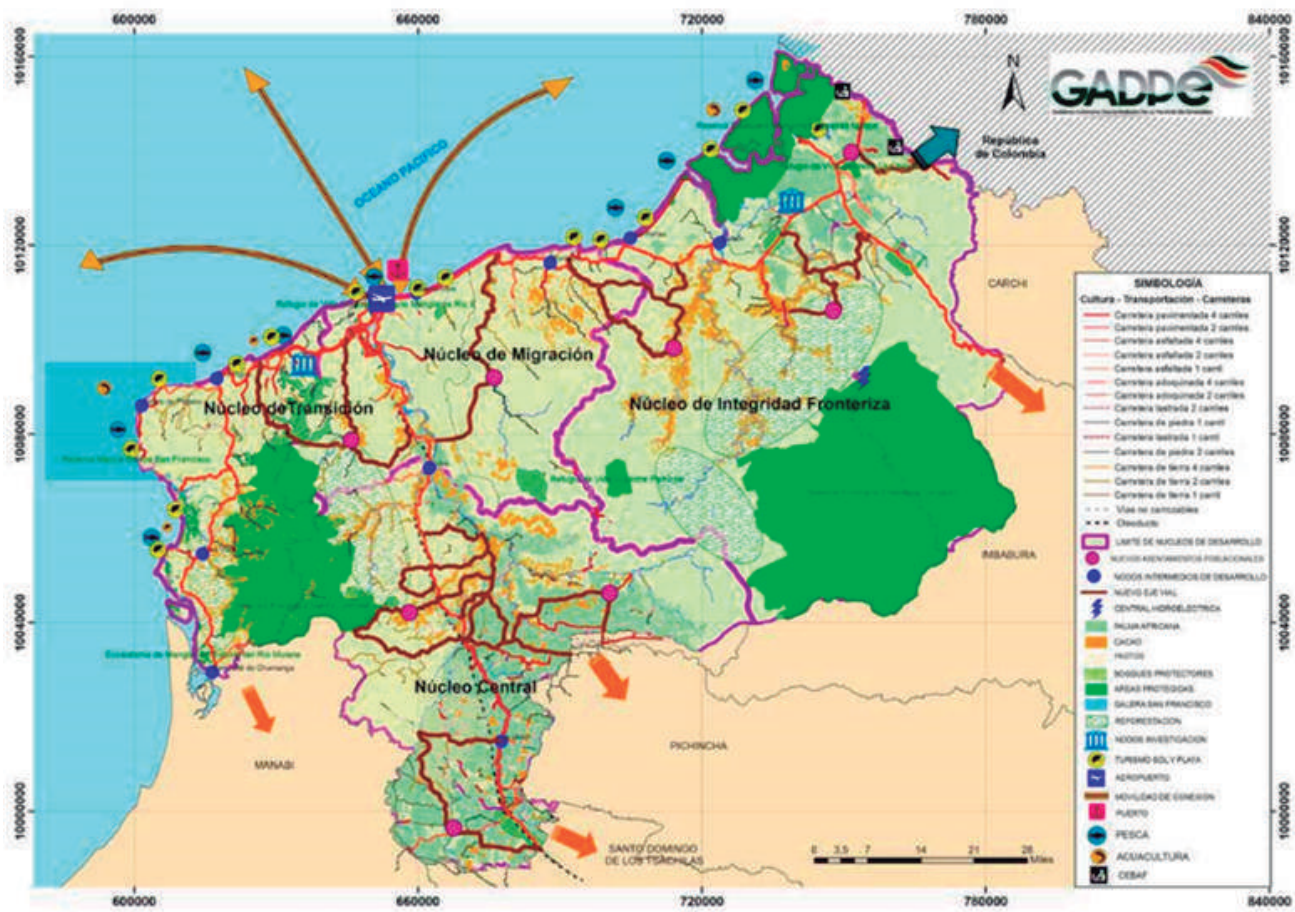
Conteúdo: Zona 1 / Localização da província de *Esmeraldas*

Fonte da base:
Google Earth; SENPLADES (2014)

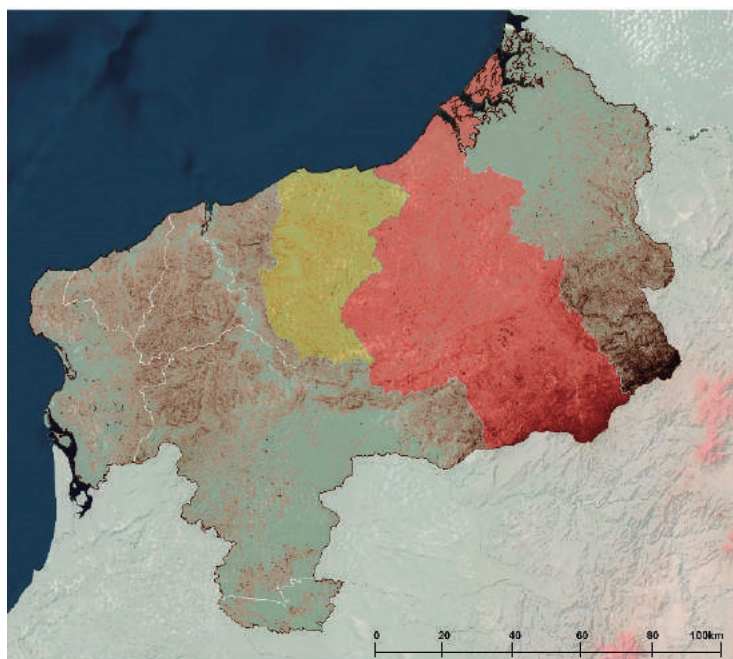
3/38

Anexo: 3





a) Modelo territorial de Esmeraldas
Fonte: (GADPE)



b) Localização dos cantones (municípios) Eloy Alfaro e Rioverde

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



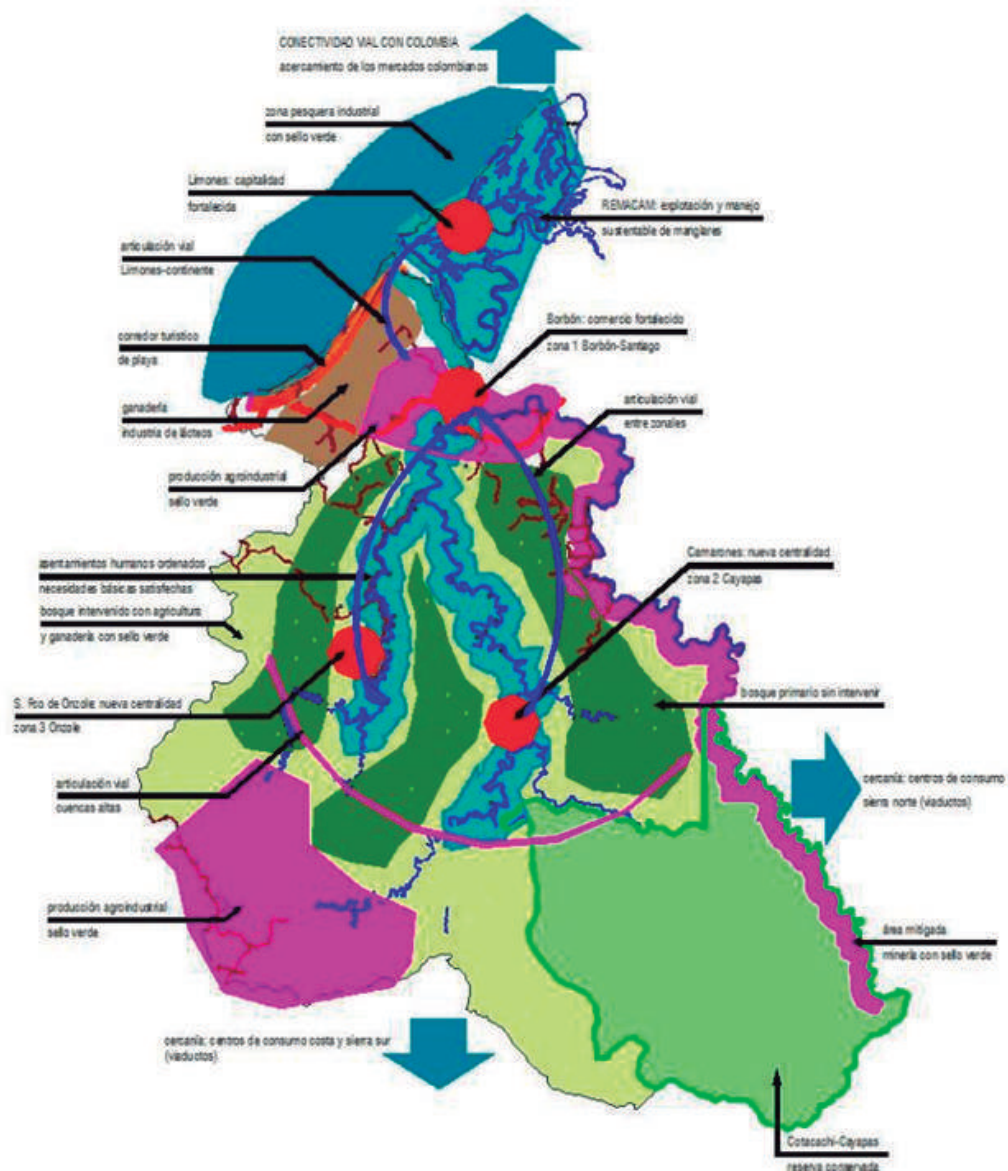
Conteúdo: Província de Esmeraldas / Localização dos municípios Eloy Alfaro e Rioverde

Fonte da base:
Bing Maps Aerial (2013); SENPLADES (2014)

4/38

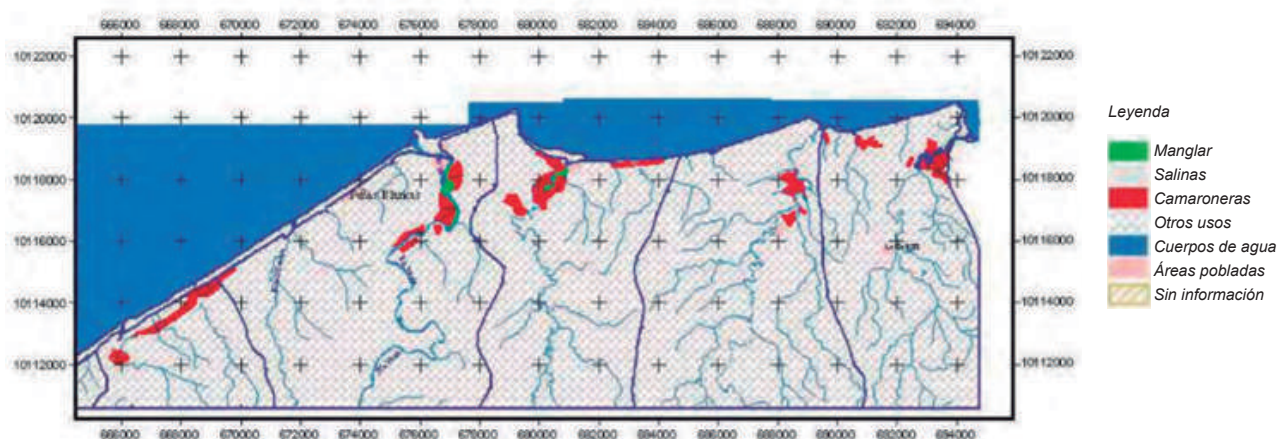
Anexo: 4





a) Modelo territorial do cantón Eloy Alfaro

Fonte: (GADMEA, 2011, p. 71)



b) Mapa de mangais, piscinas de camarão e áreas salinas estuário Río Verde

Fonte: (GADMR, 2015, p. 40)

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

Mestrado de Arquitectura Paisagista

Corredor ecológico do mangal



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa

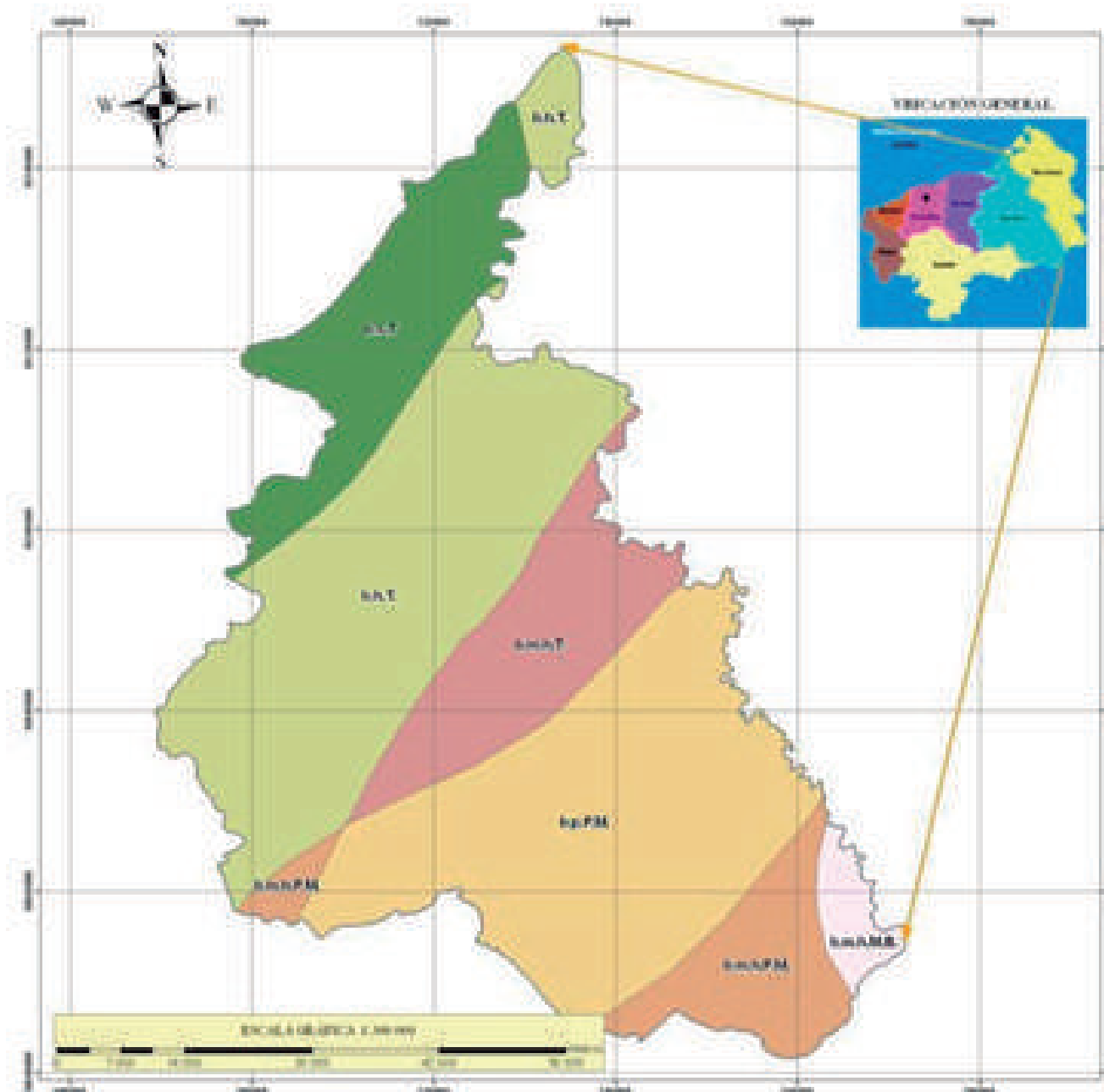
Conteúdo: Cantones (municípios) Eloy Alfaro e Rioverde

Fonte da base:

5/38

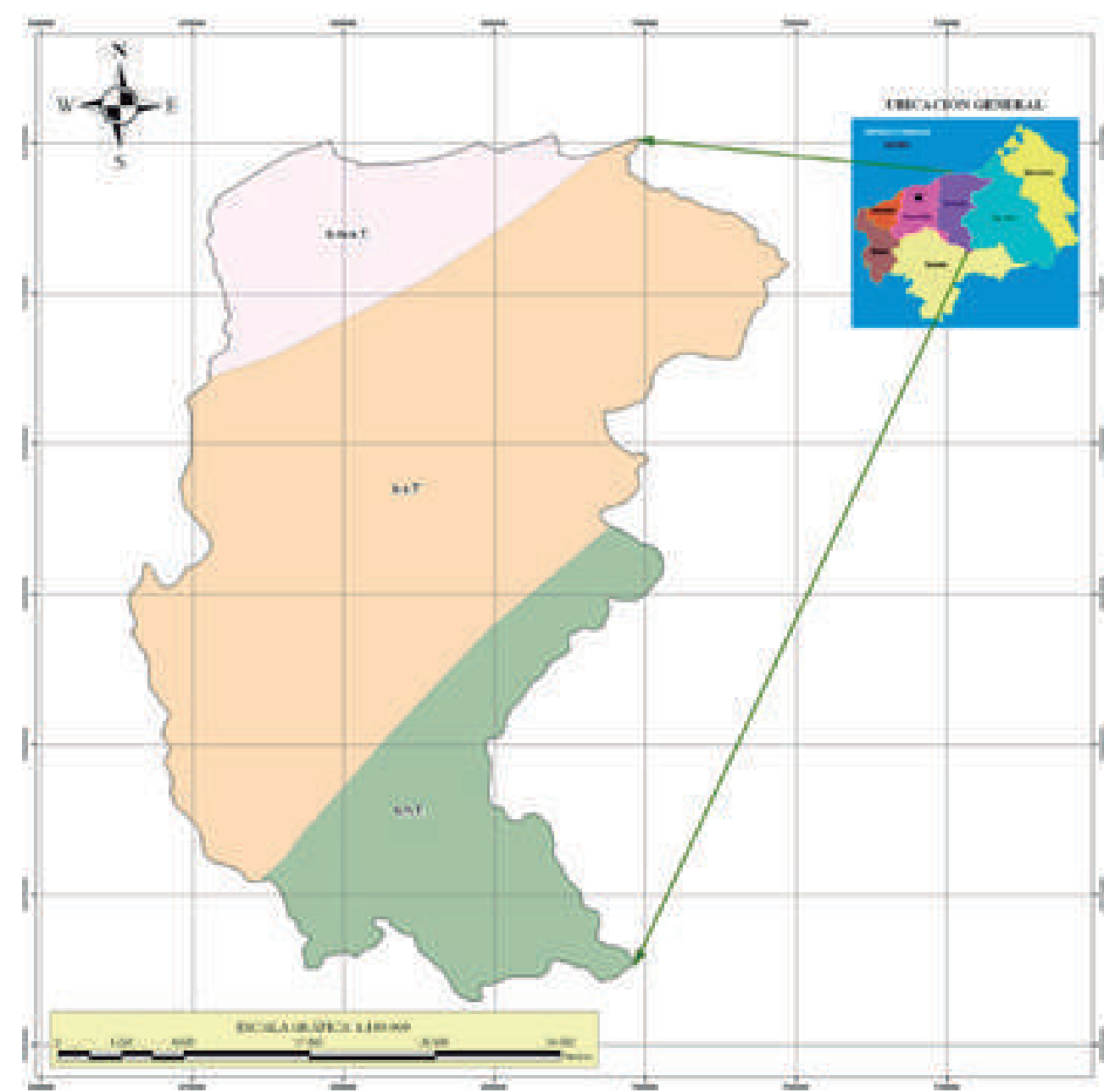
Anexo: 5





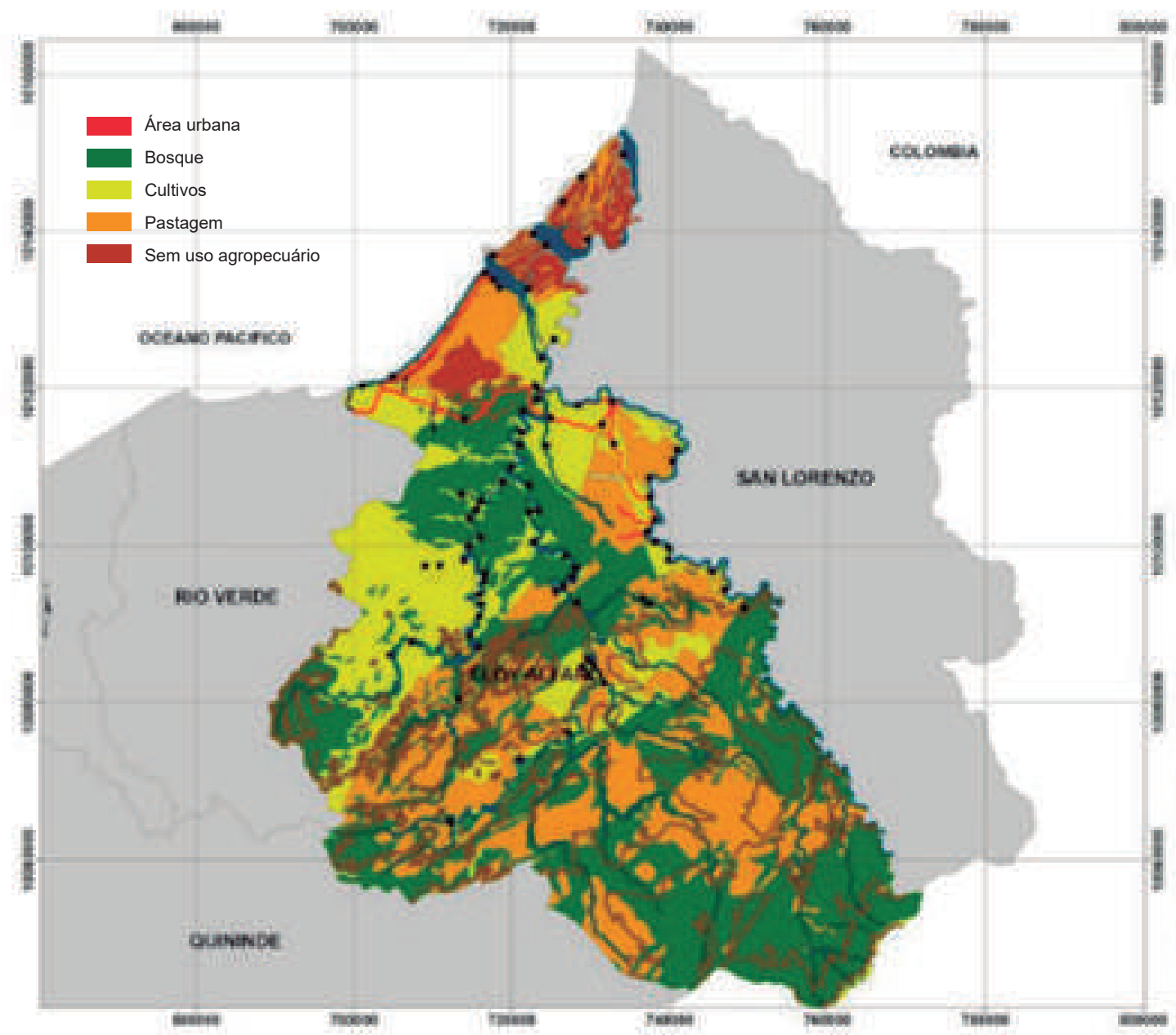
COLOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)
Dark Green	b.m.h.T	BOSQUE MUY HUMEDO TROPICAL	49482,75
Orange	b.p.P.M.	BOSQUE PLUVIAL PRE MONTANO	132301,81
Light Green	b.h.T	BOSQUE HUMEDO TROPICAL	142225,22
Dark Green	b.s.T	BOSQUE SECO TROPICAL	54535,83
Orange	b.m.h.P.M.	BOSQUE MUY HUMEDO PRE MONTANO	36884,61
Pink	b.m.h.M.B.	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO	9484,34
TOTAL			424914,55

Ecosistemas do cantón (municipio) Eloy Alfaro
 Fonte: (GADMEA, 2011, p. 16)

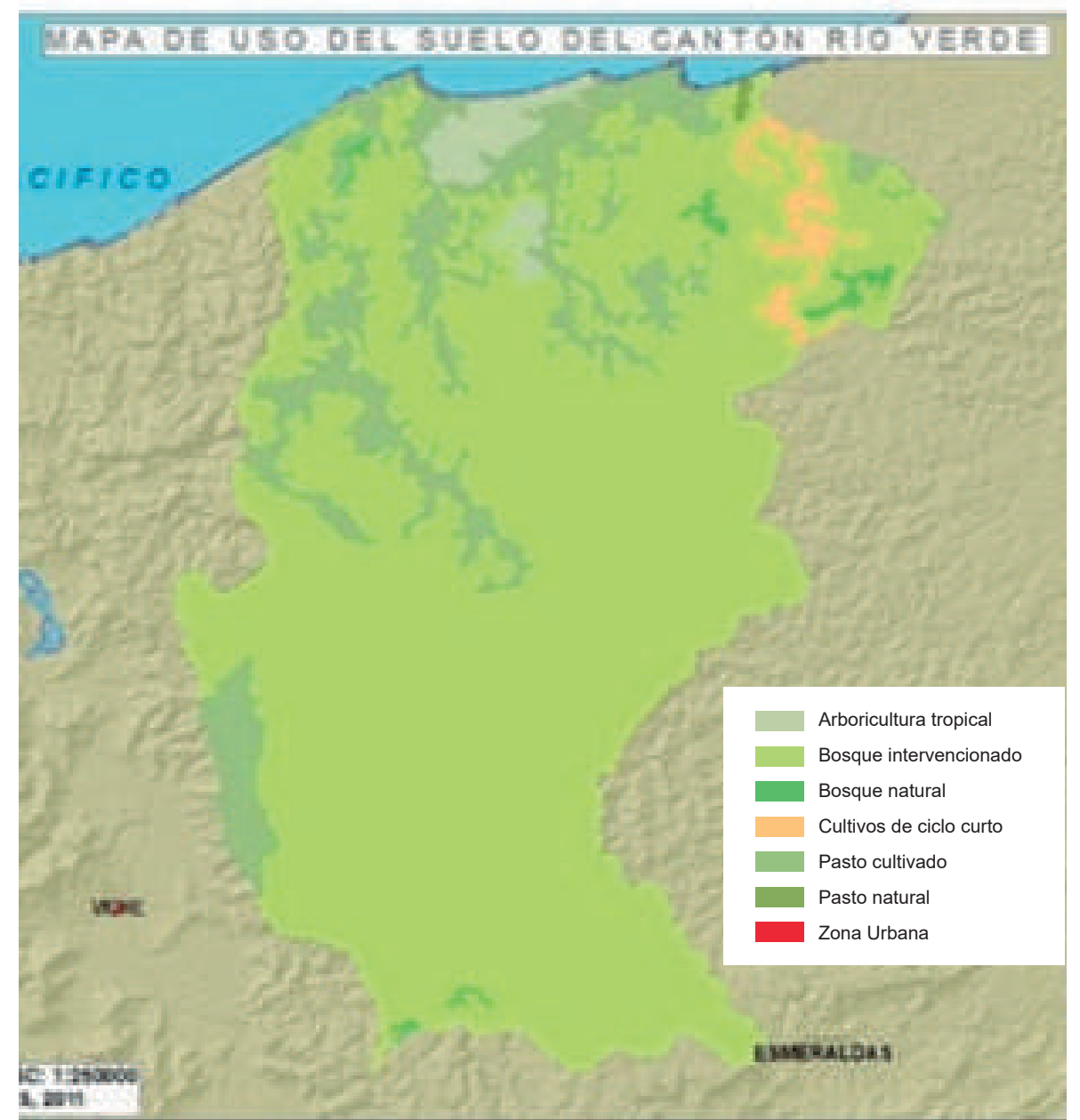


COLOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)
Dark Green	b.h.T	BOSQUE HUMEDO TROPICAL	20540,84
Light Pink	b.m.s.T	BOSQUE MUY SECO TROPICAL	32342,54
Orange	b.s.T	BOSQUE SECO TROPICAL	96998,14
TOTAL			149881,52

Ecosistemas do cantón (municipio) Rioverde
 Fonte: (GADMR, 2015, p. 48)

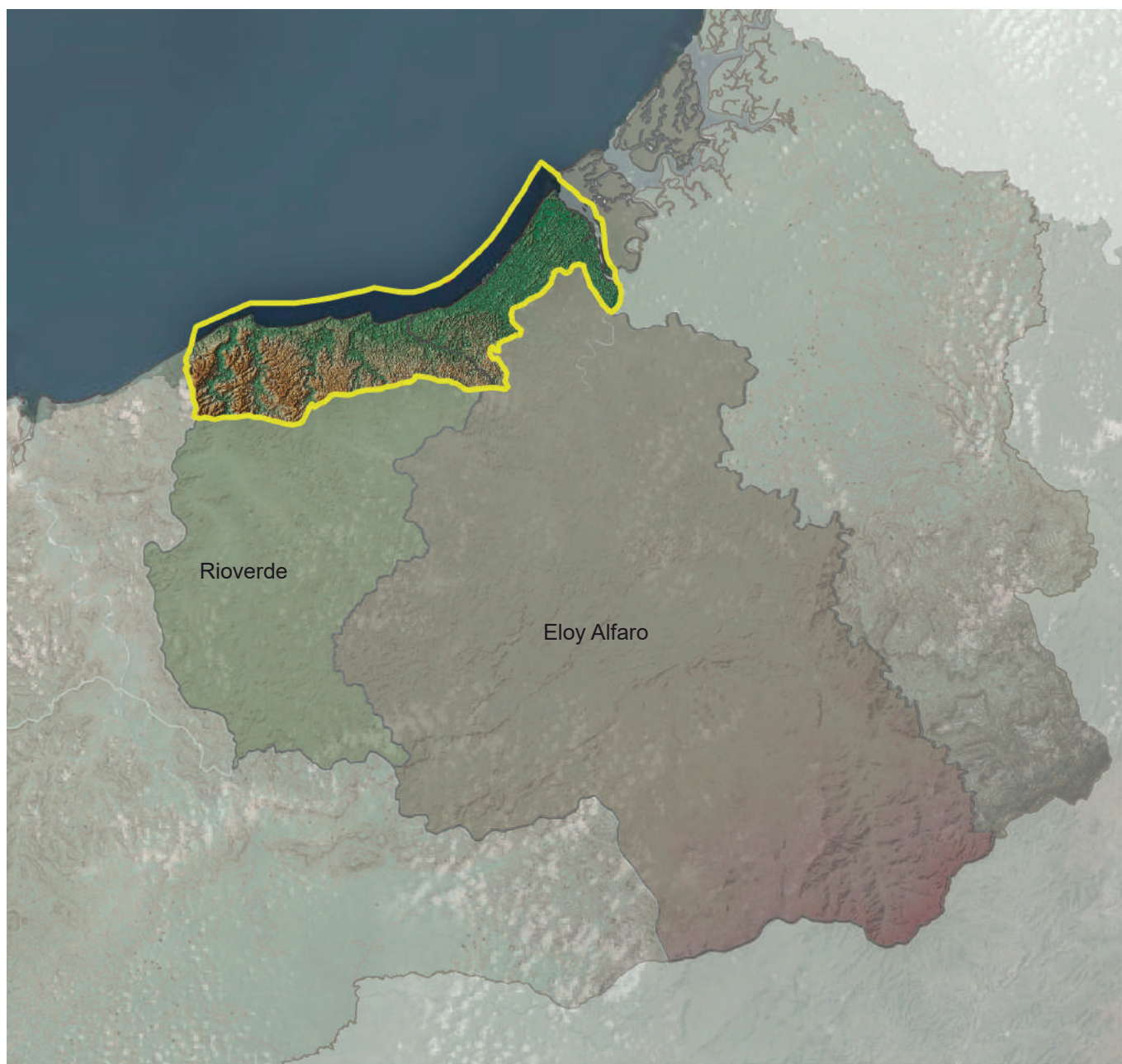


Usos do solo do cantón (município) *Eloy Alfaro*
 Fonte: (GADMEA, 2011, p. 57)



Usos do solo do cantón (município) *Rioverde*
 Fonte: (SENPLADES, 2014)





— Área de intervenção

0 5 10 15 20 Km

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
 Corredor ecológico do mangal



INSTITUTO
 SUPERIOR DE
 AGRONOMIA
 Universidade de Lisboa

Conteúdo: Área de estudo nos *cantones* (municípios) *Rioverde* e *Eloy Alfaro*

Fonte da base:










Bing Maps Aerial (2013); Google Earth; SENPLADES (2014)

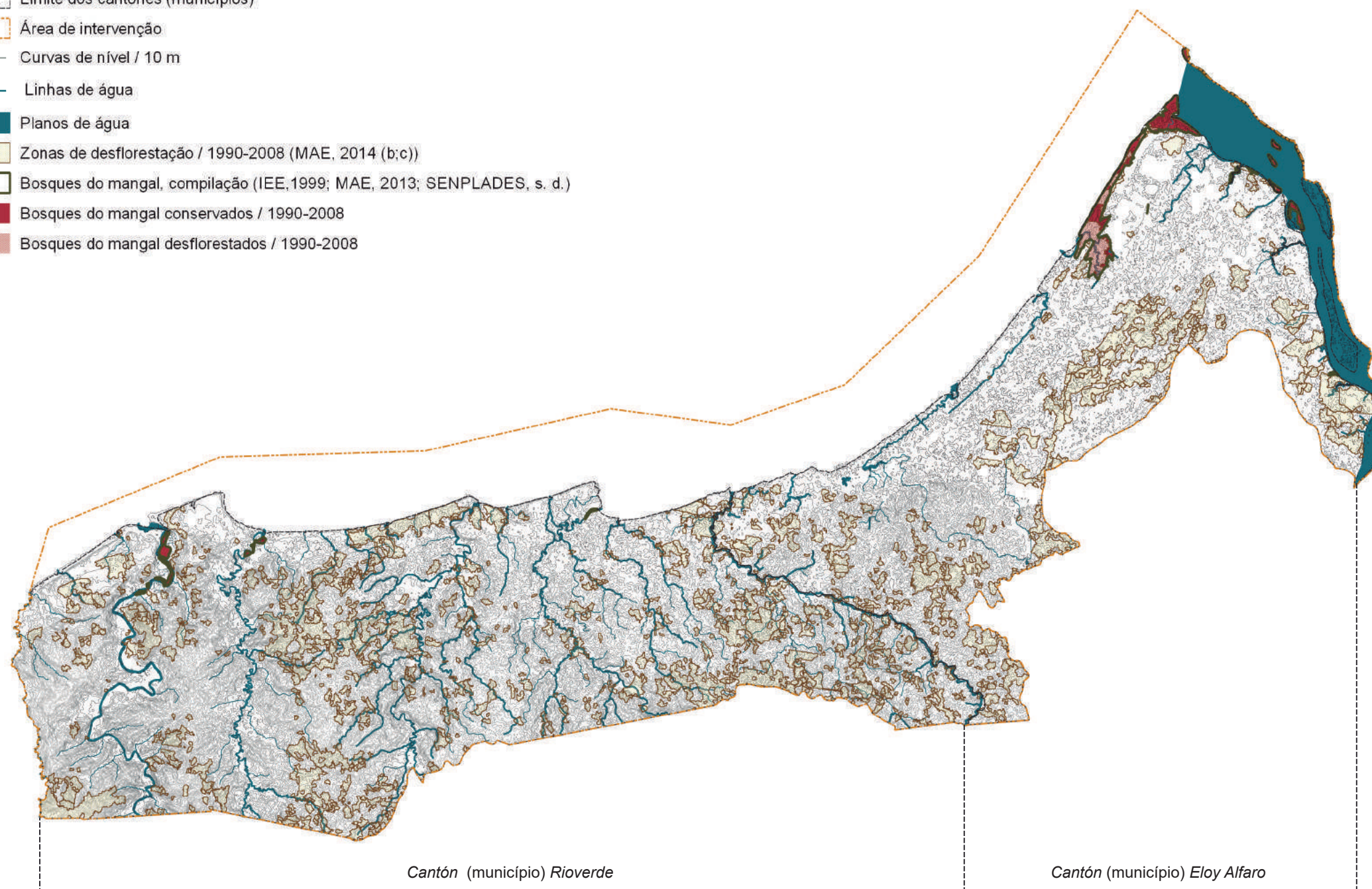
8/38

Anexo: 8



Legenda

-  Limite dos cantones (municípios)
-  Área de intervenção
-  Curvas de nível / 10 m
-  Linhas de água
-  Planos de água
-  Zonas de desflorestação / 1990-2008 (MAE, 2014 (b;c))
-  Bosques do mangal, compilação (IEE, 1999; MAE, 2013; SENPLADES, s. d.)
-  Bosques do mangal conservados / 1990-2008
-  Bosques do mangal desflorestados / 1990-2008



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
 Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Bosques do mangal/ Bosques do mangal conservados e desflorestados

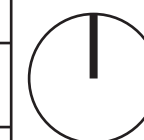
Fonte da base:
 ASF DAAC (2017); IGM (2013 (a))



Instituto Espacial
 Ecuatoriano

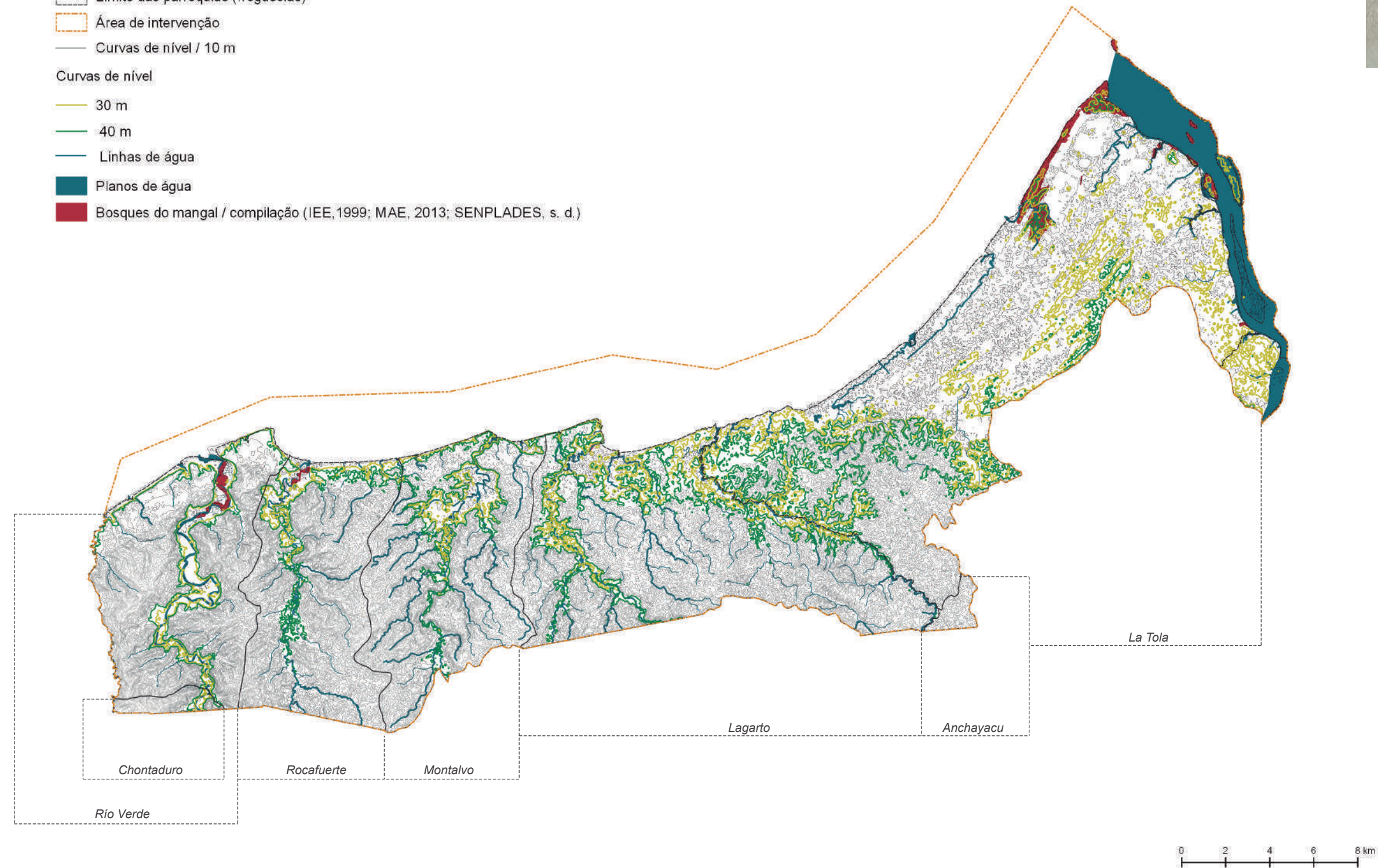
9/38

Anexo: 9



Legenda

- Limite das parroquias (freguesias)
- Área de intervenção
- Curvas de nível / 10 m
- Curvas de nível
 - 30 m
 - 40 m
- Linhas de água
- Planos de água
- Bosques do mangal / compilação (IEE, 1999; MAE, 2013; SENPLADES, s. d.)



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Bosques do mangal / Altitudes dos bosques do mangal

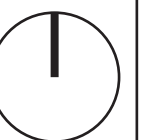
Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IEE (1999); IGM (2013 (a; b)); MAE (2013; 2014 (a));
SENPLADES (s. d.)



Instituto Espacial
Ecuatoriano

10/38

Anexo: 10



Legenda

- Limite dos cantones (municípios)
- Área de intervenção
- Curvas de nível / 10 m
- Linhas de água
- Planos de água
- Zonas de desflorestação / 1990-2008 (MAE, 2014 (b;c))
- Bosque nativo primário / 2014
- Bosque nativo secundário / 2014
- Bosque referencial primário do mangal / 2014
- Bosque referencial secundário do mangal / 2014



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Bosques do mangal / Bosques nativos e do mangal primários e secundários de 2014

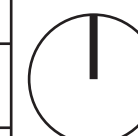
Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IEE (1999); IGM (2013 (a; b)); MAE (2013; 2014 (a));
SENPLADES (s. d.)



Instituto Espacial
Ecuatoriano

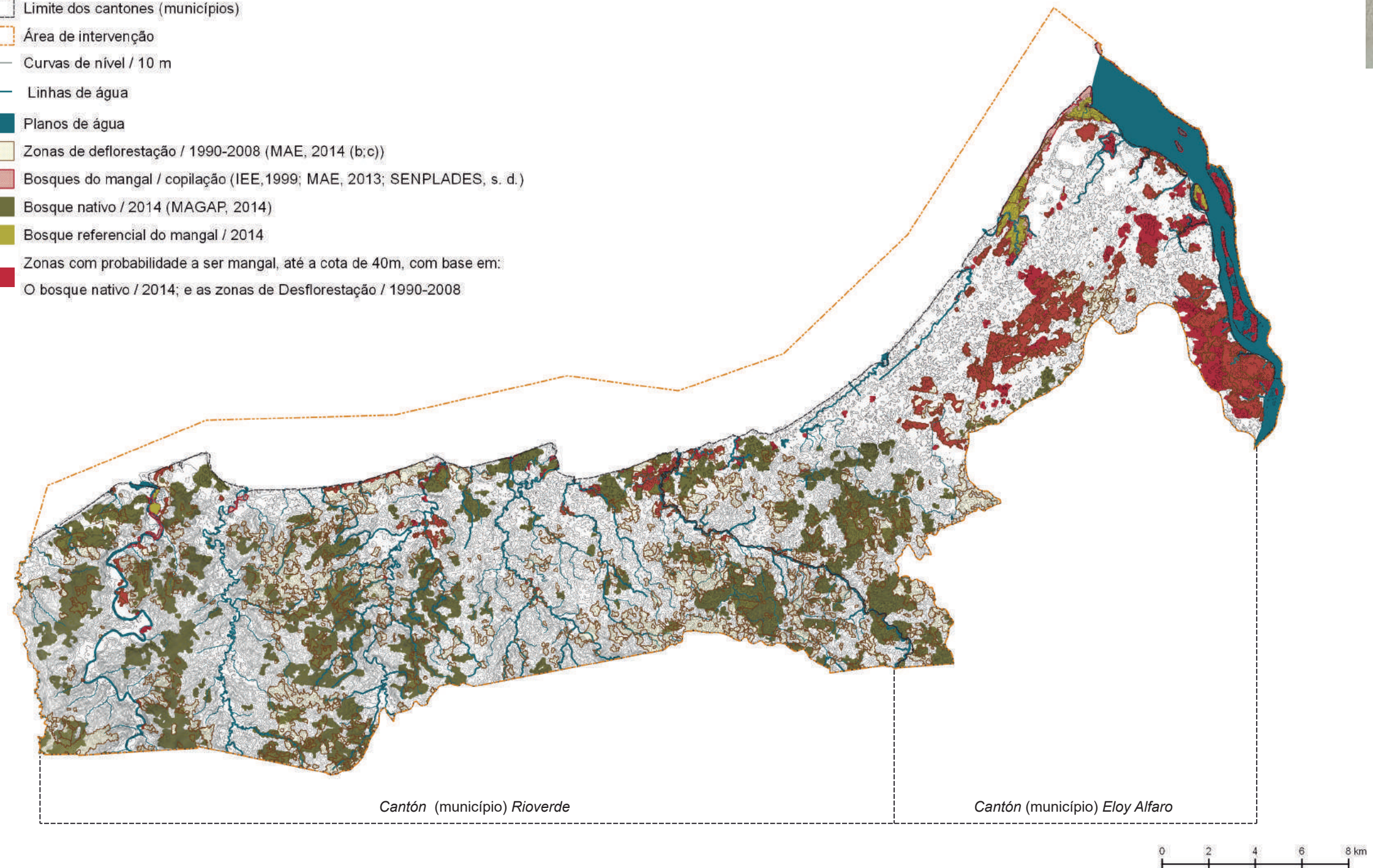
11/38

Anexo: 11



Legenda

-  Limite dos cantones (municípios)
-  Área de intervenção
-  Curvas de nível / 10 m
-  Linhas de água
-  Planos de água
-  Zonas de deflorestação / 1990-2008 (MAE, 2014 (b;c))
-  Bosques do mangal / copilação (IEE, 1999; MAE, 2013; SENPLADES, s. d.)
-  Bosque nativo / 2014 (MAGAP, 2014)
-  Bosque referencial do mangal / 2014
-  Zonas com probabilidade a ser mangal, até a cota de 40m, com base em:
O bosque nativo / 2014; e as zonas de Desflorestação / 1990-2008



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
 Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Bosques do mangal / Tipo de bosques: nativos e/ou com probabilidade de ser mangal

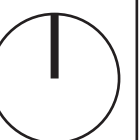
Fonte da base:
 ASF DAAC (2017); IGM (2013 (a; b))



Instituto Espacial
 Ecuatoriano

12/38

Anexo: 12



Legenda

Limites dos cantones (municípios)

Área de intervenção

Curvas de nível / 10 m

Linhas de água

Planos de água

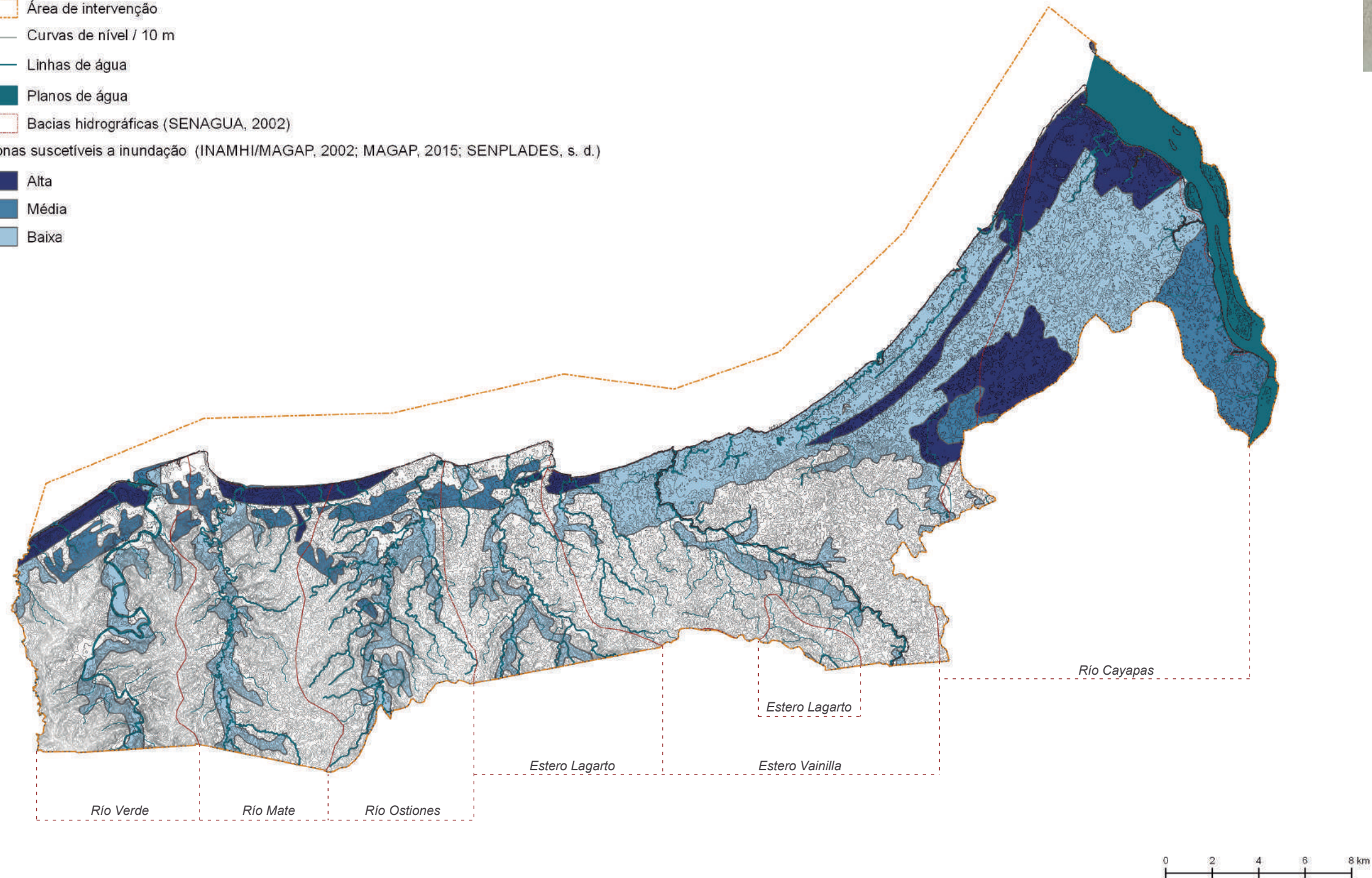
Bacias hidrográficas (SENAGUA, 2002)

Zonas suscetíveis a inundação (INAMHI/MAGAP, 2002; MAGAP, 2015; SENPLADES, s. d.)

Alta

Média

Baixa



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

Mestrado de Arquitectura Paisagista

Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Zonas de inundação / Bacias hidrográficas

Fonte da base:

ASF DAAC (2017); IGM (2013 a, b))

13/38

Anexo: 13



Legenda

Área de intervenção

Limites das parroquias (freguesias)

Curvas de nível / 10 m

Linhas de água

Planos de água

Zonas povoadas (INEC, 2016)

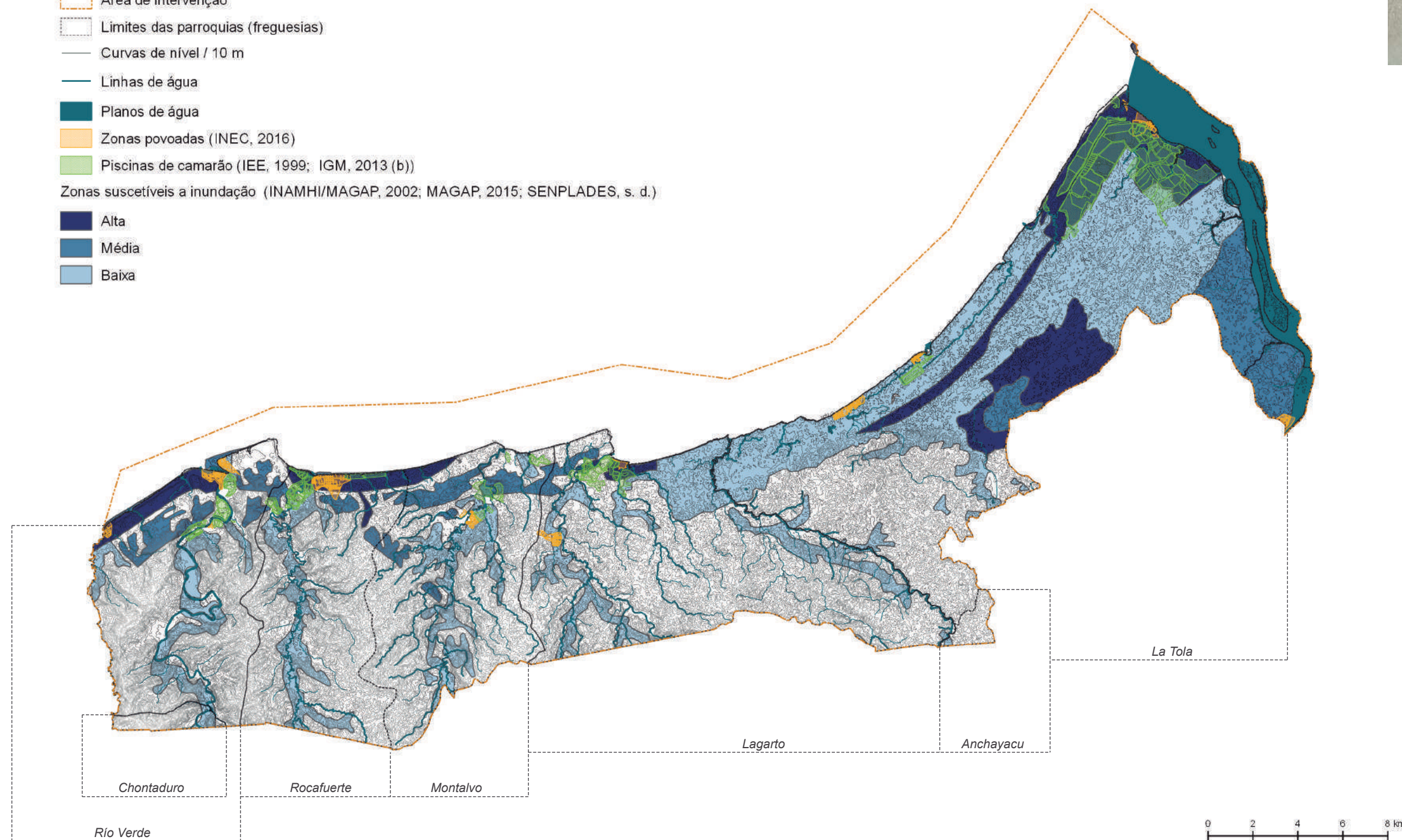
Piscinas de camarão (IEE, 1999; IGM, 2013 (b))

Zonas suscetíveis a inundação (INAMHI/MAGAP, 2002; MAGAP, 2015; SENPLADES, s. d.)

Alta

Média

Baixa



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

Mestrado de Arquitectura Paisagista

Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Zonas de inundação / Conflito com zonas povoadas e piscinas de camarão

Fonte da base:

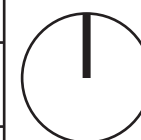
ASF DAAC (2017); IGM (2013 a, b)



Instituto Espacial
Ecuatoriano

14/38

Anexo: 14





Legenda

Limites dos cantões (municípios)

Área de intervenção

Curvas de nível / 10 m

Linhas de água

Planos de água

Bosques referencial do mangal / 2014

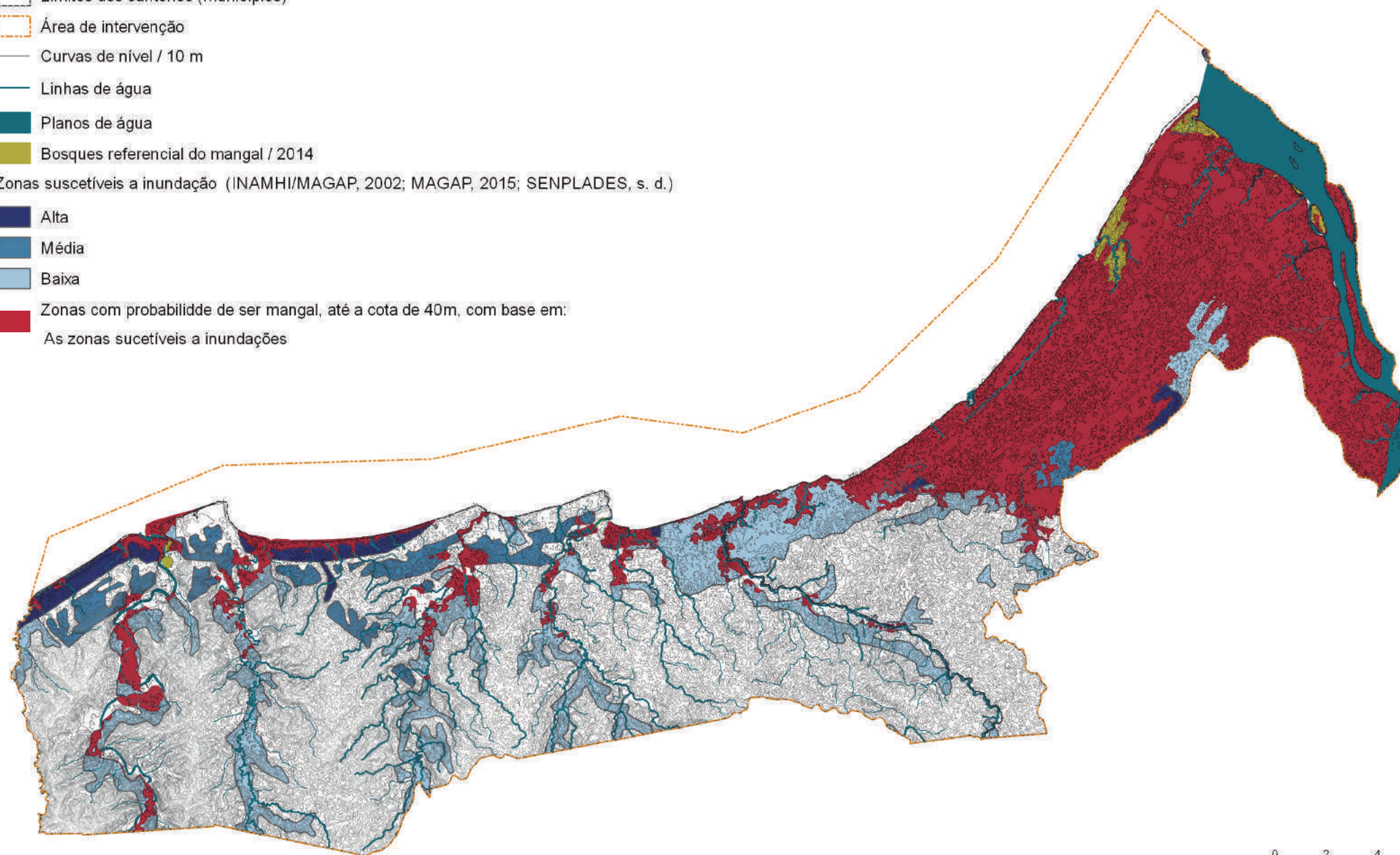
Zonas suscetíveis a inundação (INAMHI/MAGAP, 2002; MAGAP, 2015; SENPLADES, s. d.)

Alta

Média

Baixa

Zonas com probabilidade de ser mangal, até a cota de 40m, com base em:
As zonas suscetíveis a inundações



0 2 4 6 8 km

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Zonas de inundação / Zonas com probabilidade de ser mangal

Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IEE (1999); IGM (2013 a, b)

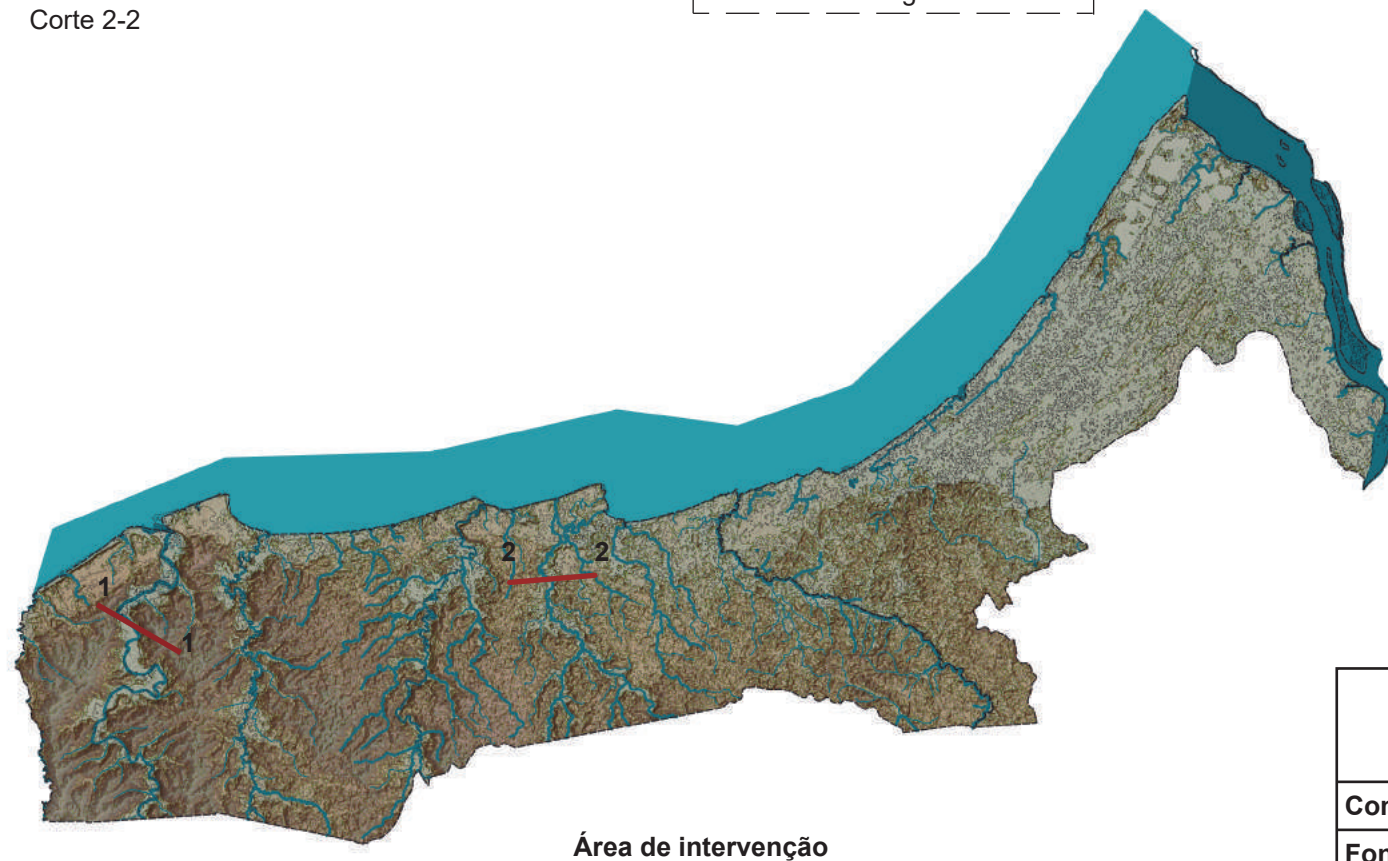
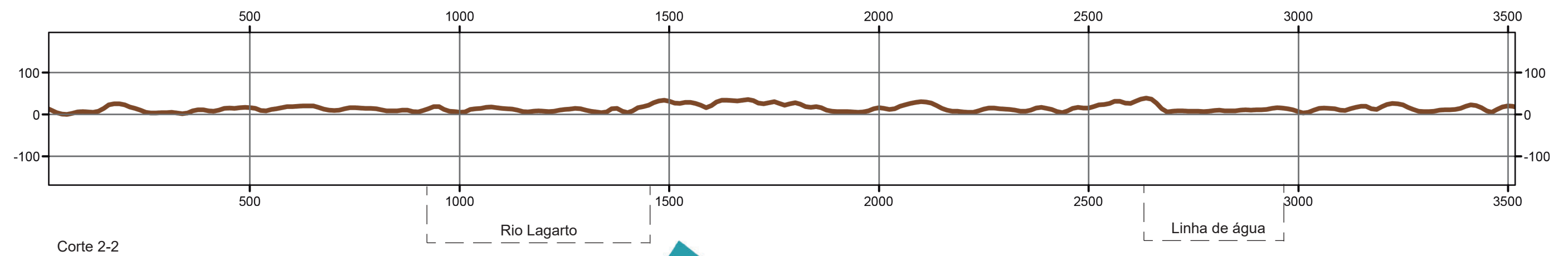
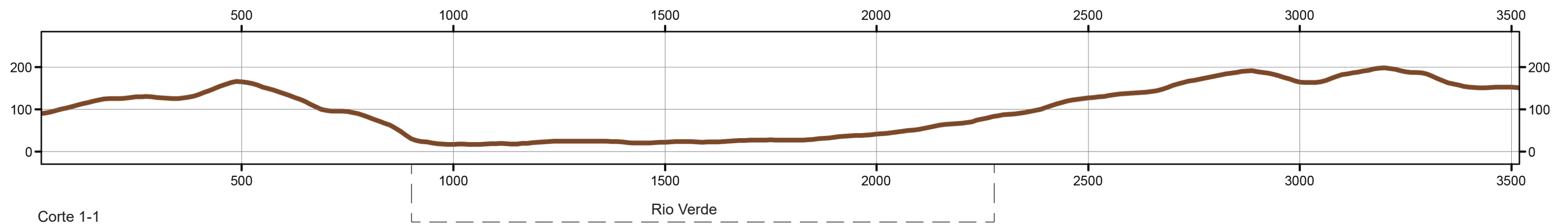


Instituto Espacial
Ecuatoriano

15/38

Anexo: 15





UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal

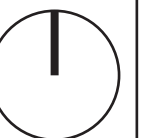


Conteúdo: Cortes topográficos

Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 a, b)

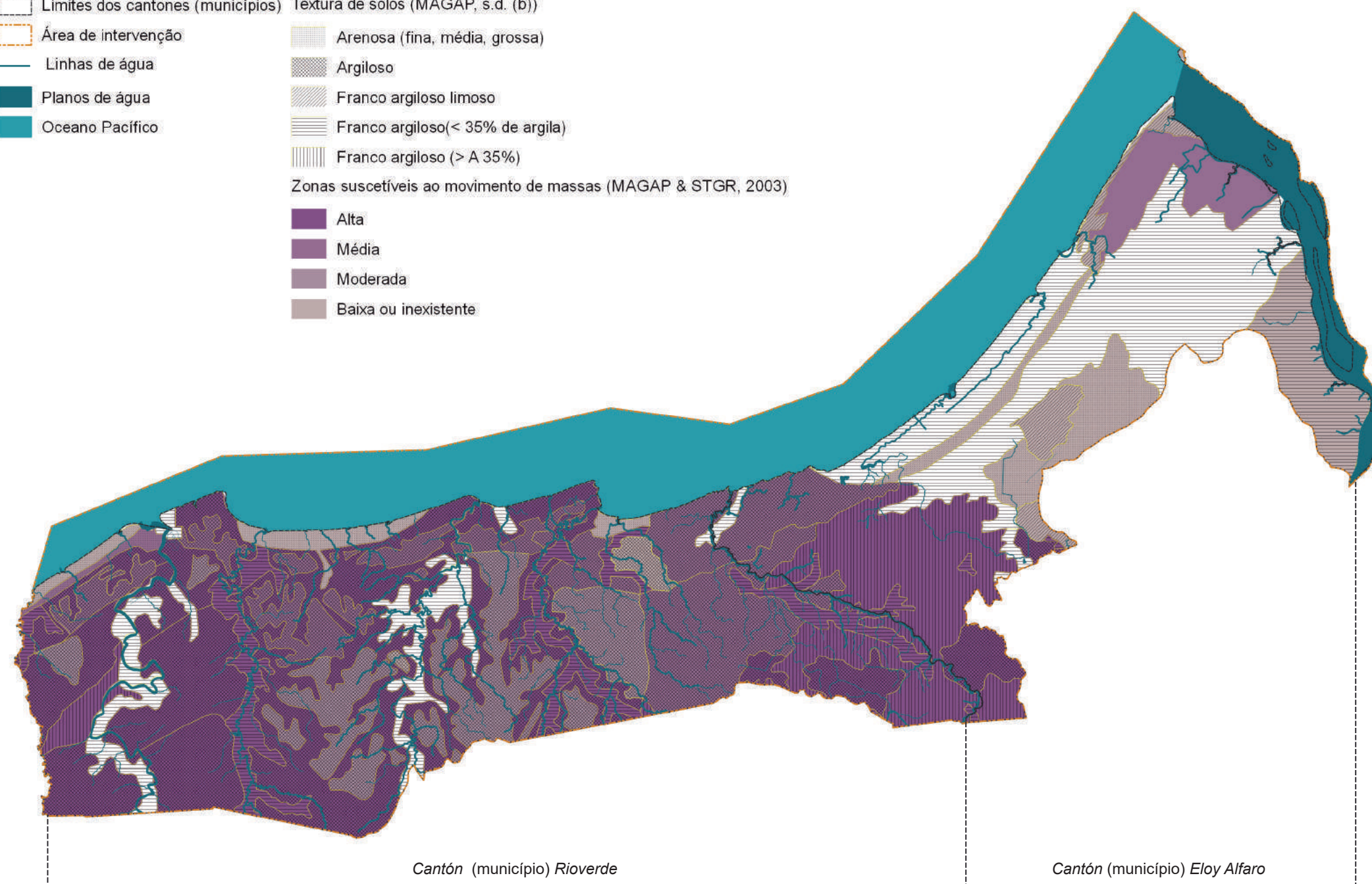
16/38

Anexo: 16



Legenda

- Limites dos cantones (municípios)
- Área de intervenção
- Linhas de água
- Planos de água
- Oceano Pacífico
- Textura de solos (MAGAP, s.d. (b))
 - Arenosa (fina, média, grossa)
 - Argiloso
 - Franco argiloso limoso
 - Franco argiloso (< 35% de argila)
 - Franco argiloso (> A 35%)
- Zonas suscetíveis ao movimento de massas (MAGAP & STGR, 2003)
 - Alta
 - Média
 - Moderada
 - Baixa ou inexistente



0 2 4 6 8 km

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Zonas suscetíveis a movimentação de massas

Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 a, b)

17/38

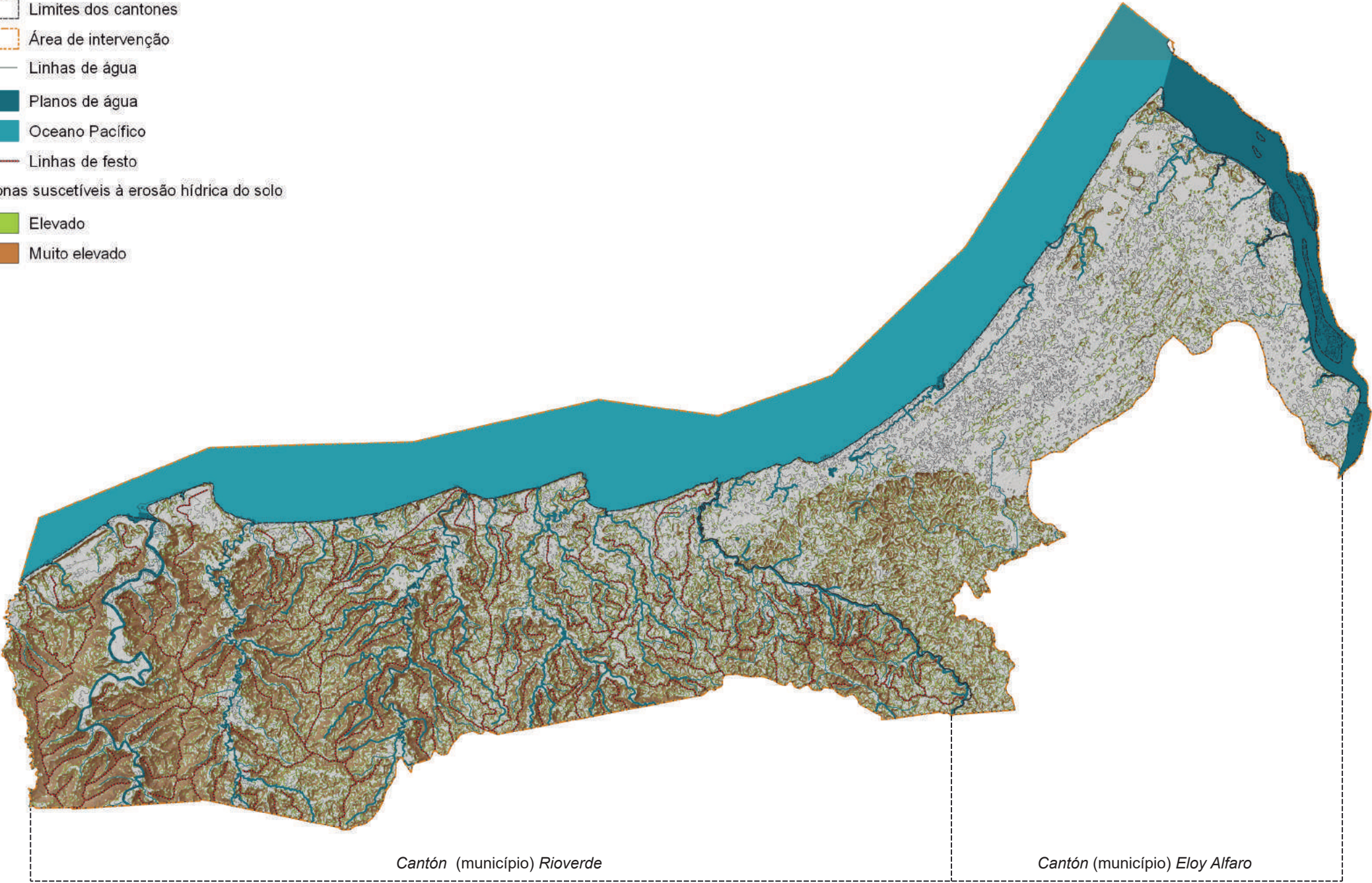
Anexo: 17





Legenda

- Limites dos cantones
- Área de intervenção
- Linhas de água
- Planos de água
- Oceano Pacífico
- Linhas de festo
- Zonas suscetíveis à erosão hídrica do solo
 - Elevado
 - Muito elevado





Legenda

Área de intervenção

Linhas de água

Linhas de água

Oceano Pacífico

Bosque referencial do mangal / 2014

Zonas suscetíveis ao movimento de massas (MAGAP & STGR, 2003)

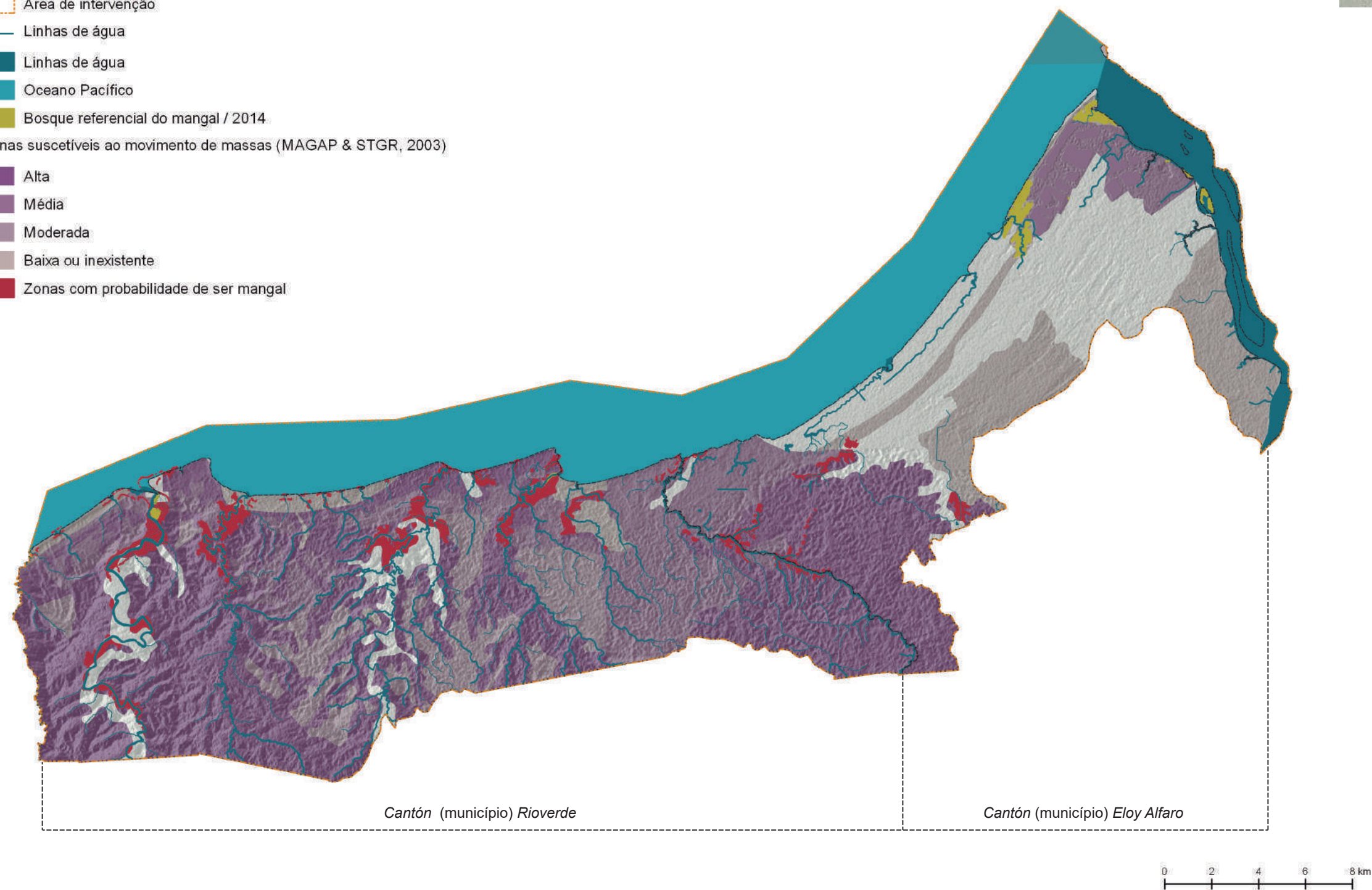
Alta

Média

Moderada

Baixa ou inexistente

Zonas com probabilidade de ser mangal



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal

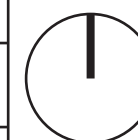


Conteúdo: Zonas suscetíveis ao movimento de massas com probabilidade de ser mangal

Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 a, b)

19/38

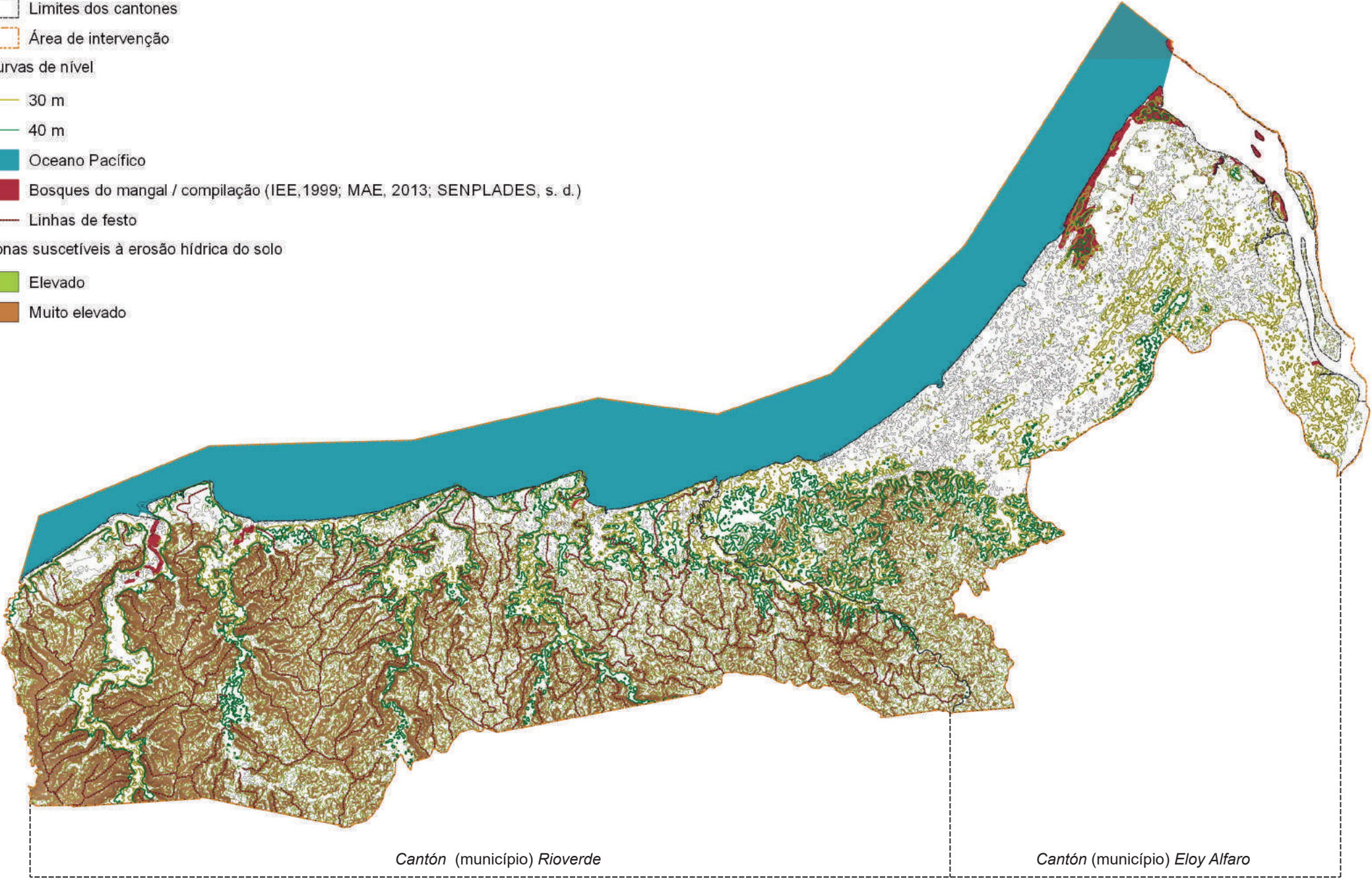
Anexo: 19





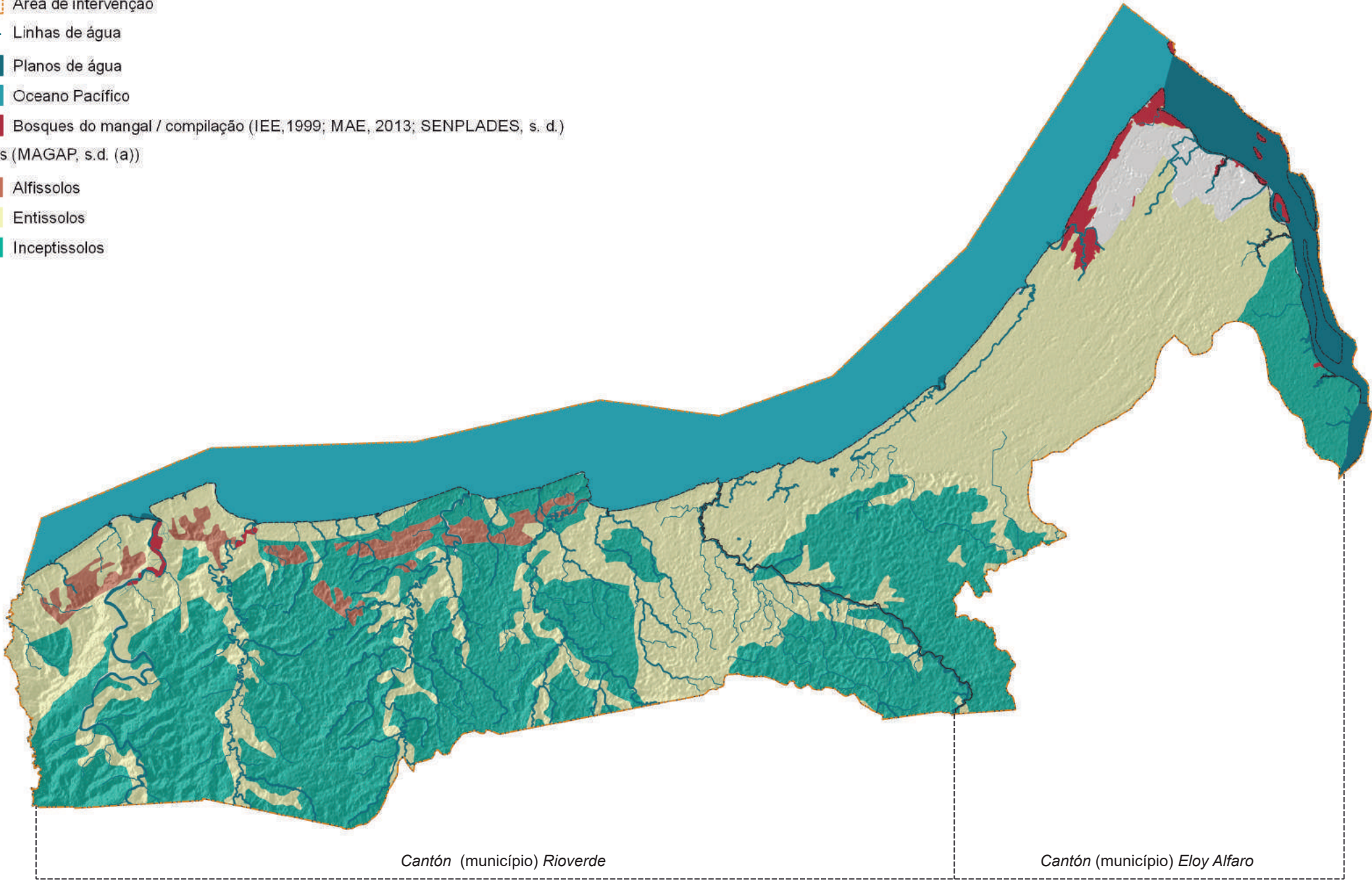
Legenda

- Limites dos cantones
- Área de intervenção
- Curvas de nível
 - 30 m
 - 40 m
- Oceano Pacífico
- Bosques do mangal / compilação (IEE, 1999; MAE, 2013; SENPLADES, s. d.)
- Linhas de fecho
- Zonas suscetíveis à erosão hídrica do solo
 - Elevado
 - Muito elevado



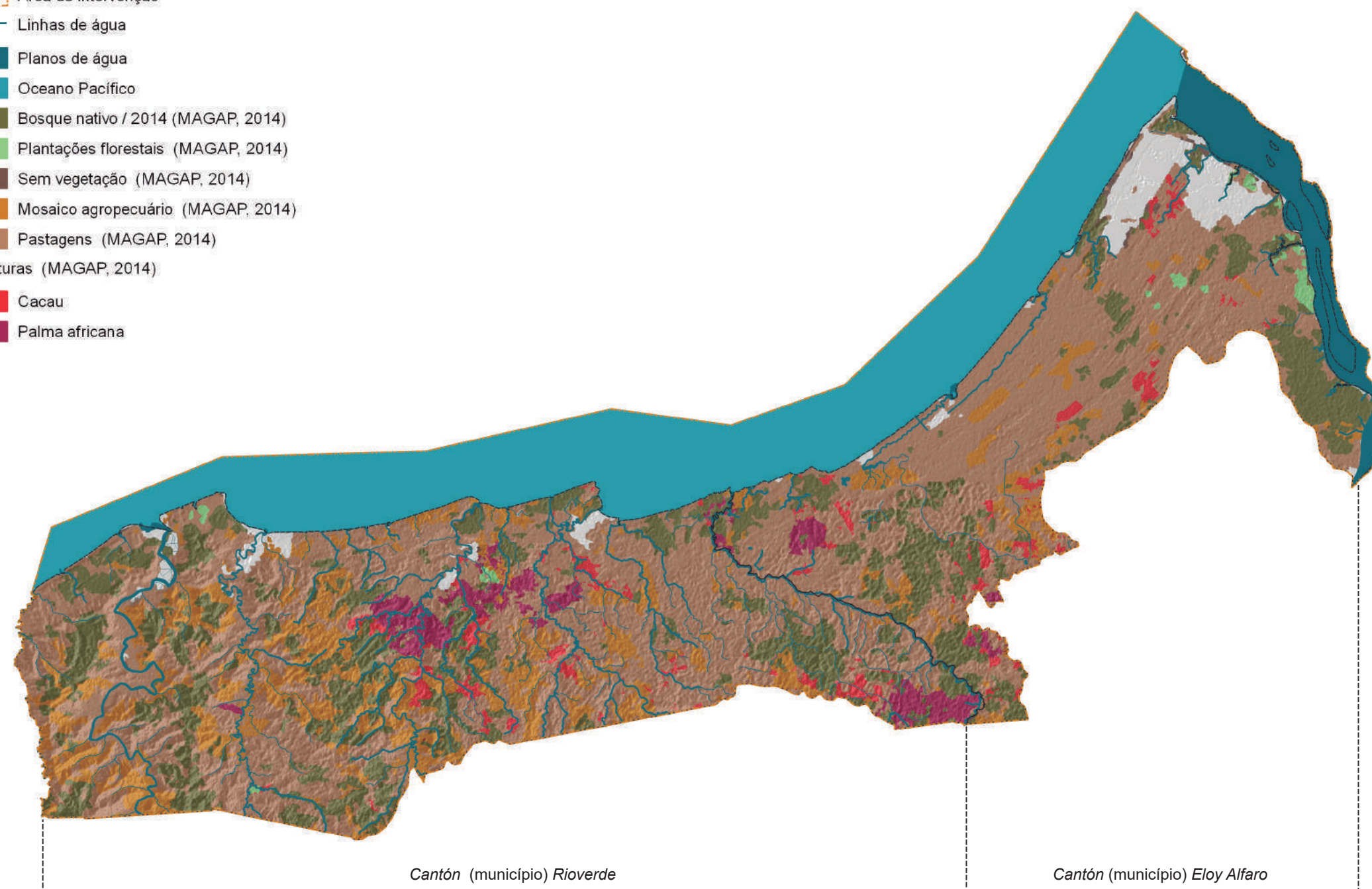
Legenda

- Área de intervenção
- Linhas de água
- Planos de água
- Oceano Pacífico
- Bosques do mangal / compilação (IEE, 1999; MAE, 2013; SENPLADES, s. d.)
- Solos (MAGAP, s.d. (a))
- Alfissolos
- Entissolos
- Inceptissolos



Legenda

- Área de intervenção
- Linhas de água
- Planos de água
- Oceano Pacífico
- Bosque nativo / 2014 (MAGAP, 2014)
- Plantações florestais (MAGAP, 2014)
- Sem vegetação (MAGAP, 2014)
- Mosaico agropecuário (MAGAP, 2014)
- Pastagens (MAGAP, 2014)
- Culturas (MAGAP, 2014)
- Cacau
- Palma africana



0 2 4 6 8 km

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal

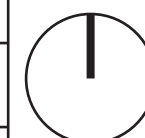


Conteúdo: Solos e cobertura vegetal / Bosque nativo e tipo de culturas

Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 a, b)

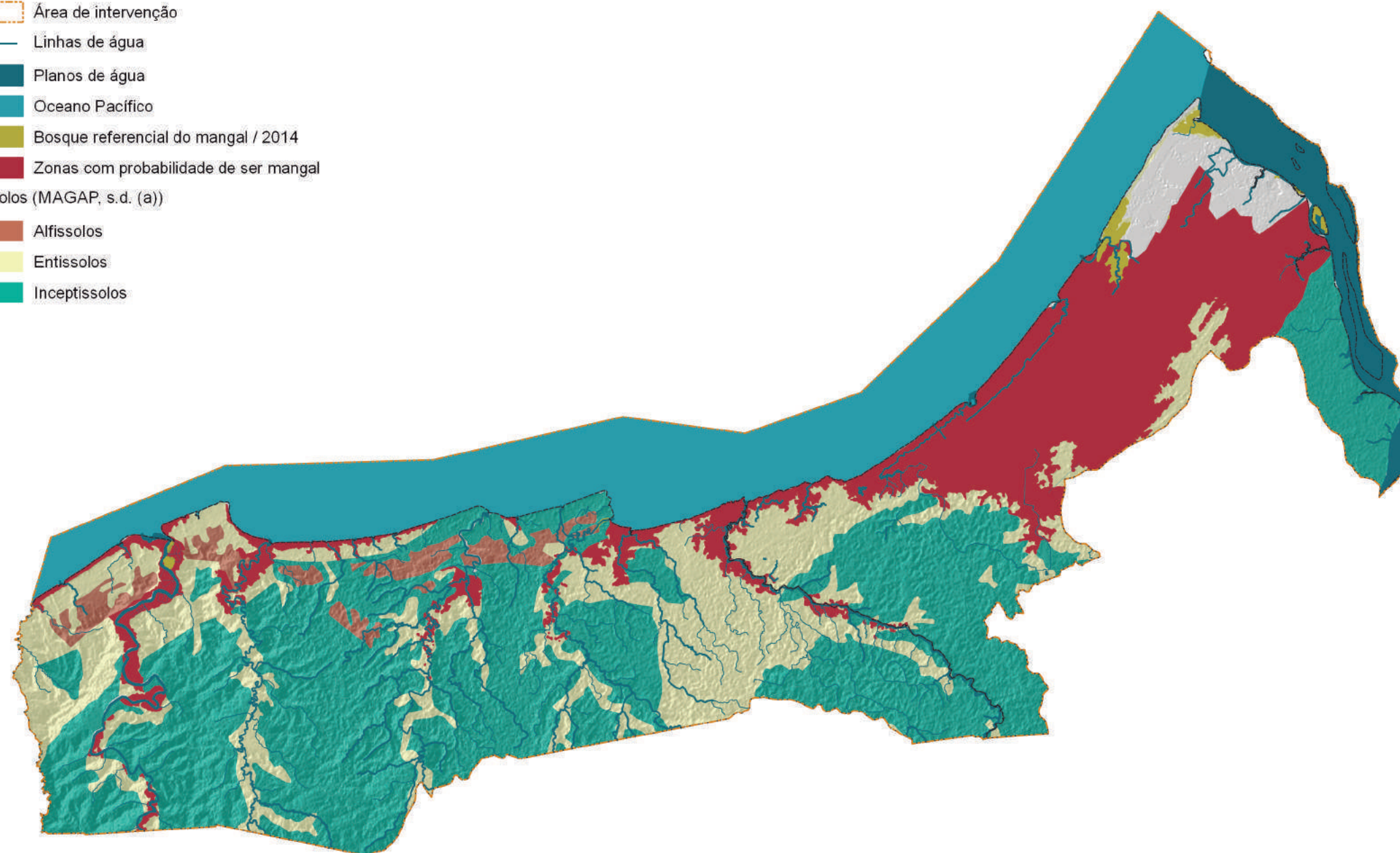
22/38

Anexo: 22



Legenda

- Área de intervenção
- Linhas de água
- Planos de água
- Oceano Pacífico
- Bosque referencial do mangal / 2014
- Zonas com probabilidade de ser mangal
- Solos (MAGAP, s.d. (a))
- Alfissolos
- Entissolos
- Inceptissolos



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Solos e cobertura vegetal / Zonas com probabilidades de ser mangal

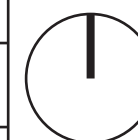
Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IEE (1999); IGM (2013 a, b)



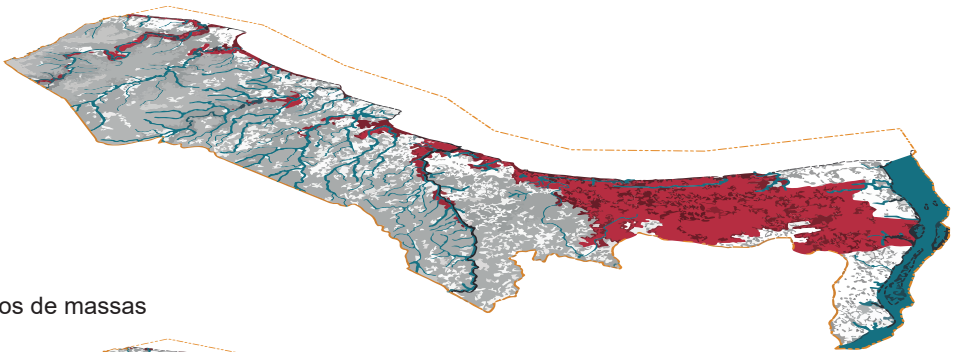
Instituto Espacial
Ecuatoriano

23/38

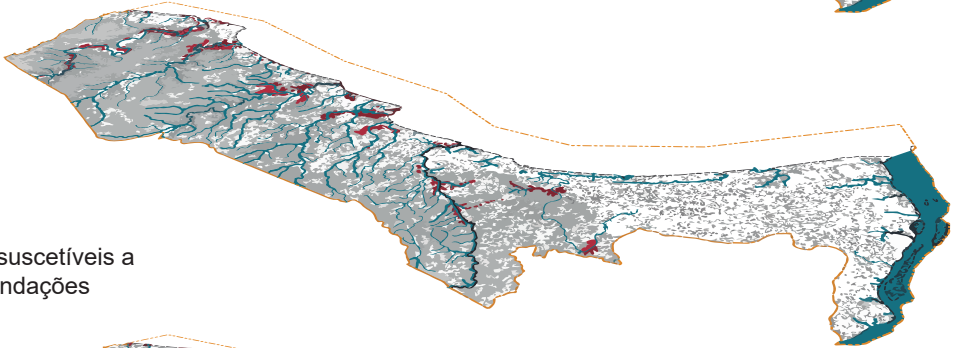
Anexo: 23



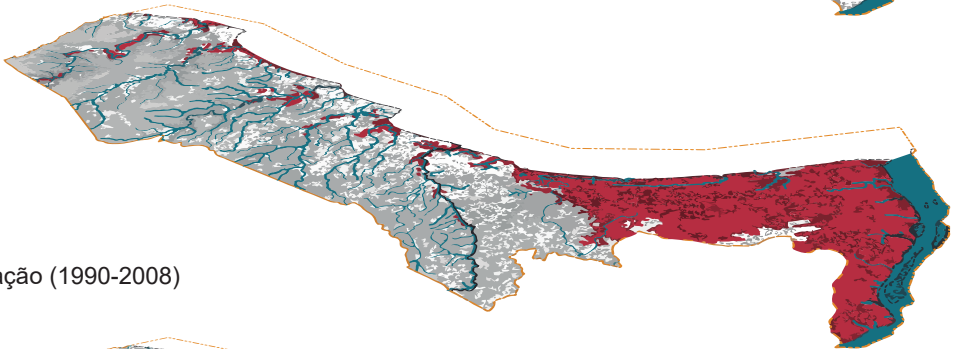
Solos



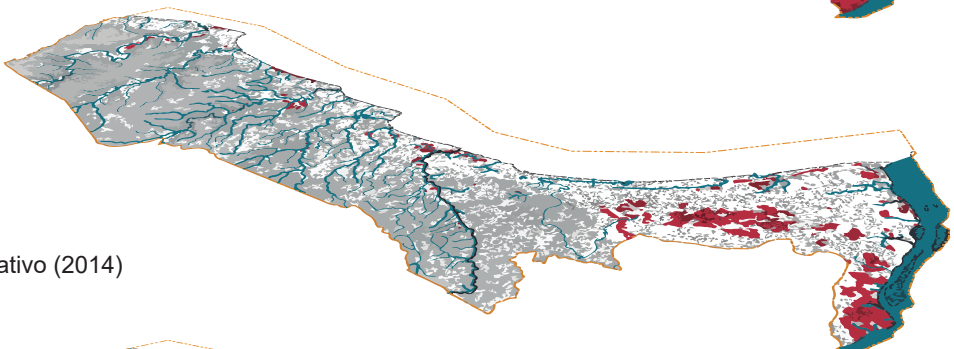
Movimentos de massas



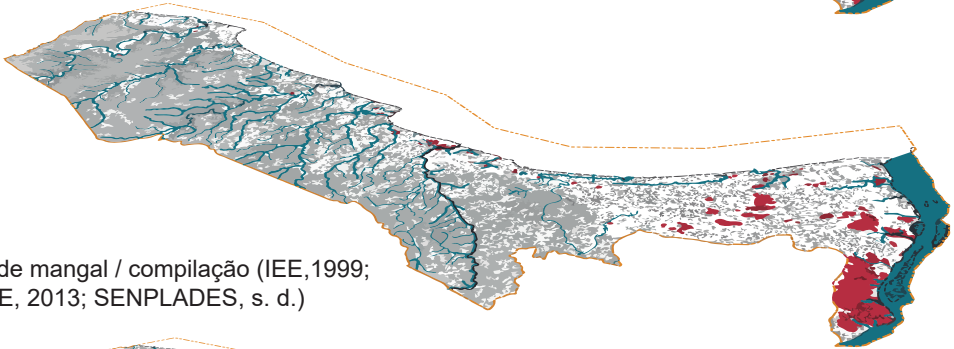
Zonas suscetíveis a inundações



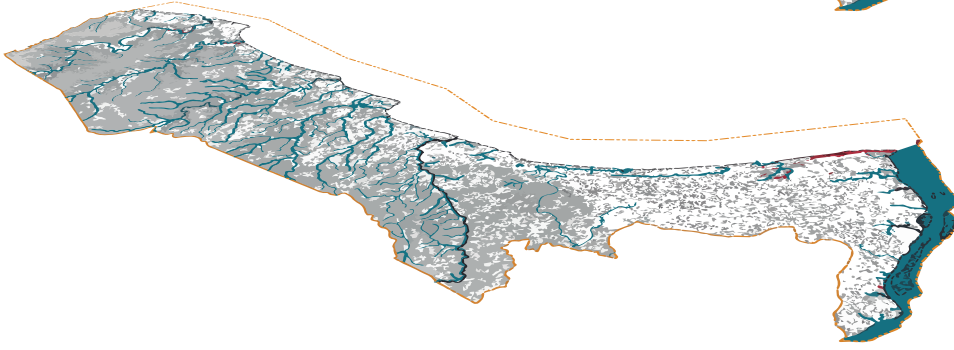
Deflorestação (1990-2008)



Bosque nativo (2014)



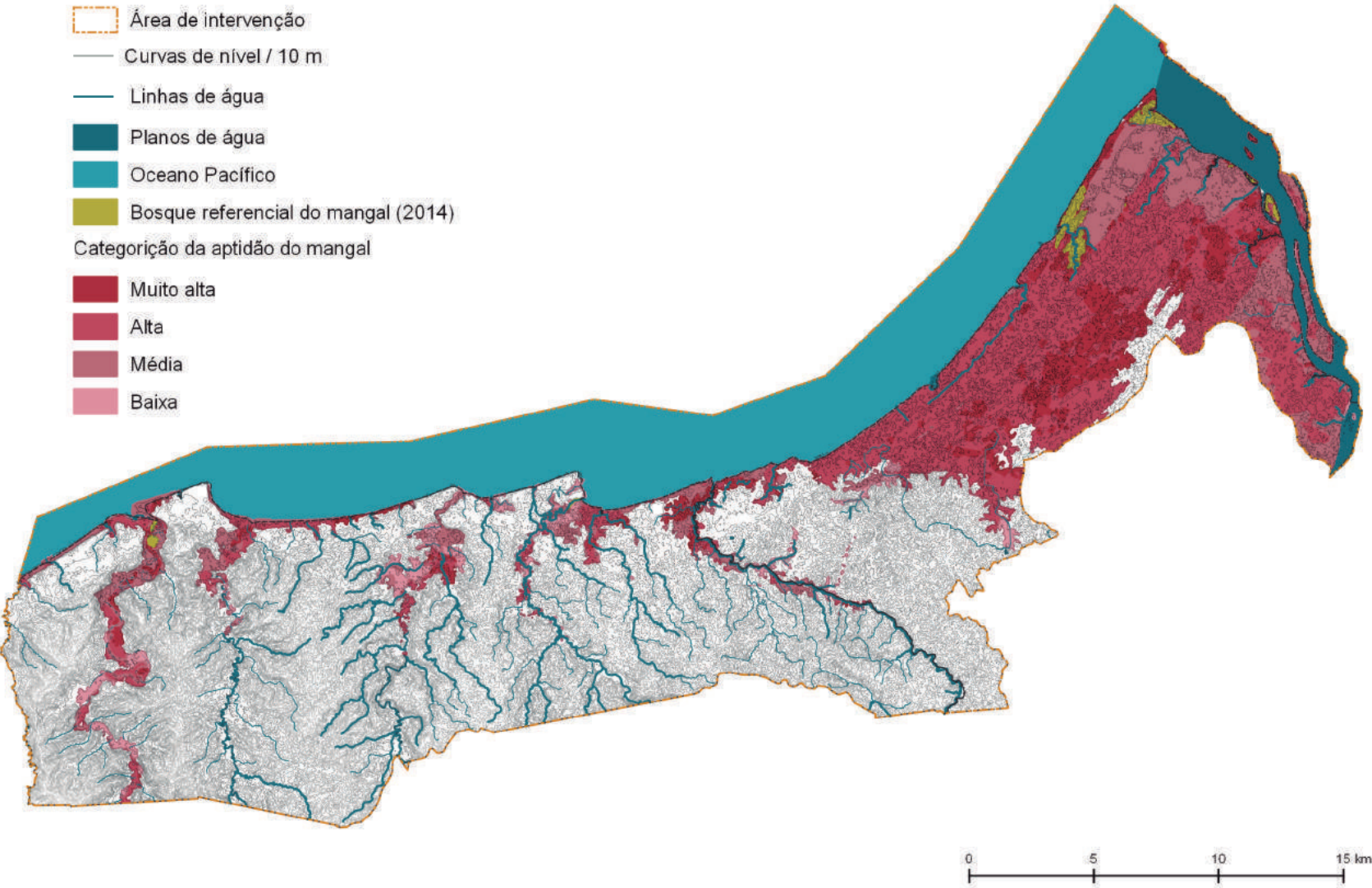
Bosques de mangal / compilação (IEE, 1999; MAE, 2013; SENPLADES, s. d.)



Zonas com probabilidades de ser mangal em base à estrutura ecológica

Legenda

- Limites dos cantones (municípios)
- Área de intervenção
- Curvas de nível / 10 m
- Linhas de água
- Planos de água
- Oceano Pacífico
- Bosque referencial do mangal (2014)
- Categorização da aptidão do mangal
 - Muito alta
 - Alta
 - Média
 - Baixa



Catgorização da Aptidão de Mangal

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor eco-turístico do mangal



Conteúdo: Categorização da aptidão do ecossistema do mangal

Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 a, b)










Instituto Espacial
Ecuatoriano

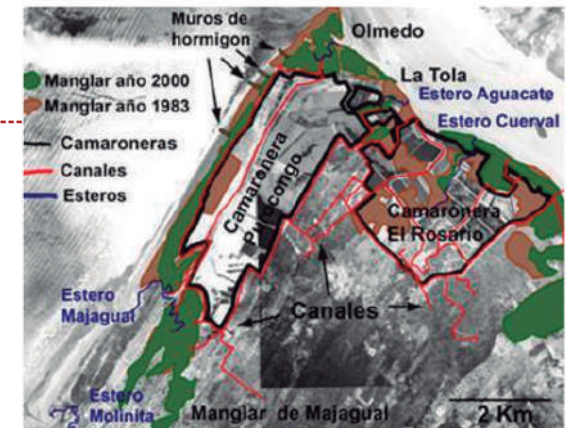
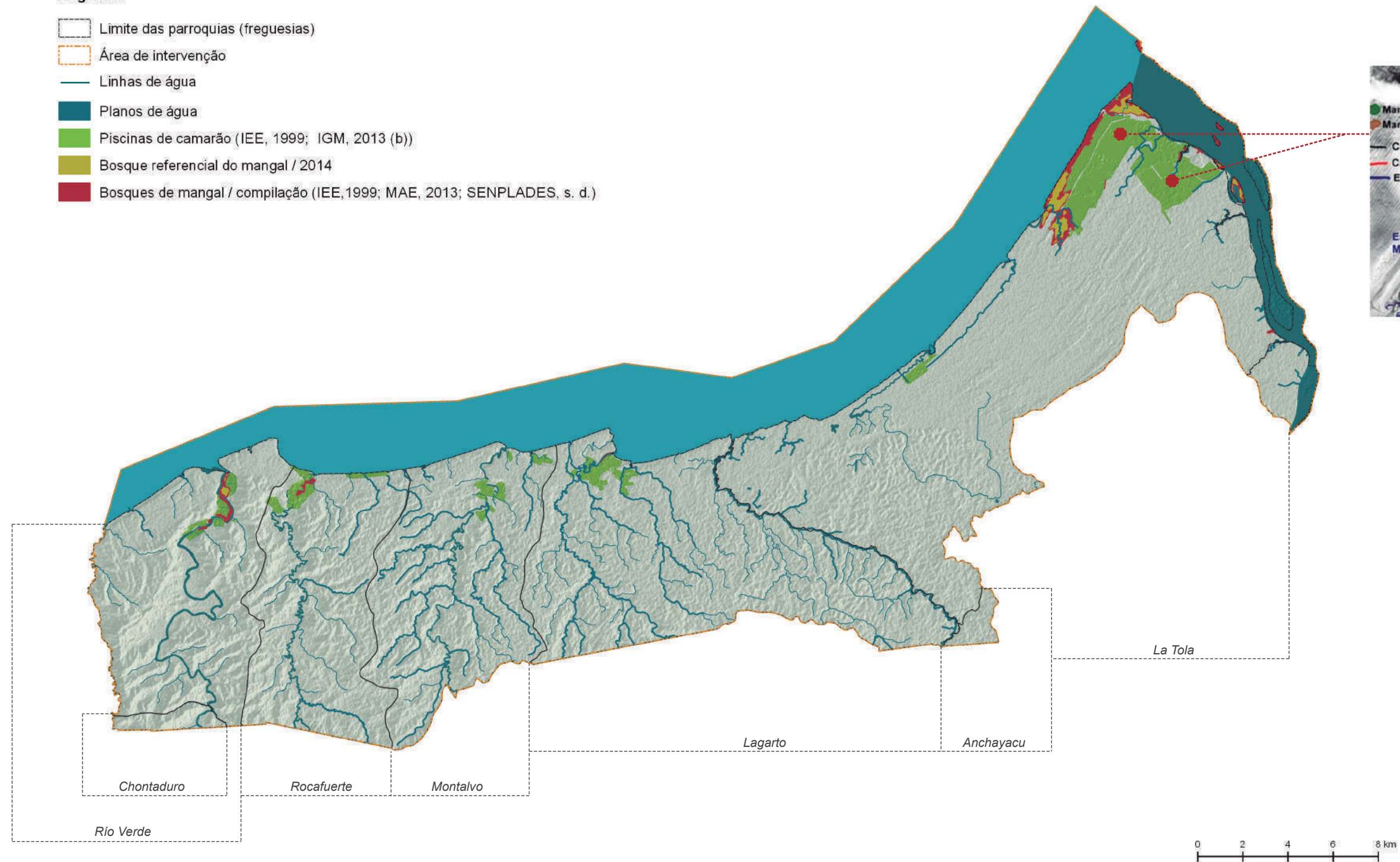
24/38

Anexo: 24



Legenda

-  Limite das parroquias (freguesias)
-  Área de intervenção
-  Linhas de água
-  Planos de água
-  Piscinas de camarão (IEE, 1999; IGM, 2013 (b))
-  Bosque referencial do mangal / 2014
-  Bosques de mangal / compilação (IEE, 1999; MAE, 2013; SENPLADES, s. d.)



Fonte: (C-CONDEM, 1998)

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
 Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Estrutura cultura / Piscinas de criação de camarão

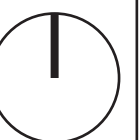
Fonte da base:
 ASF DAAC (2017); IGM (2013 a, b)

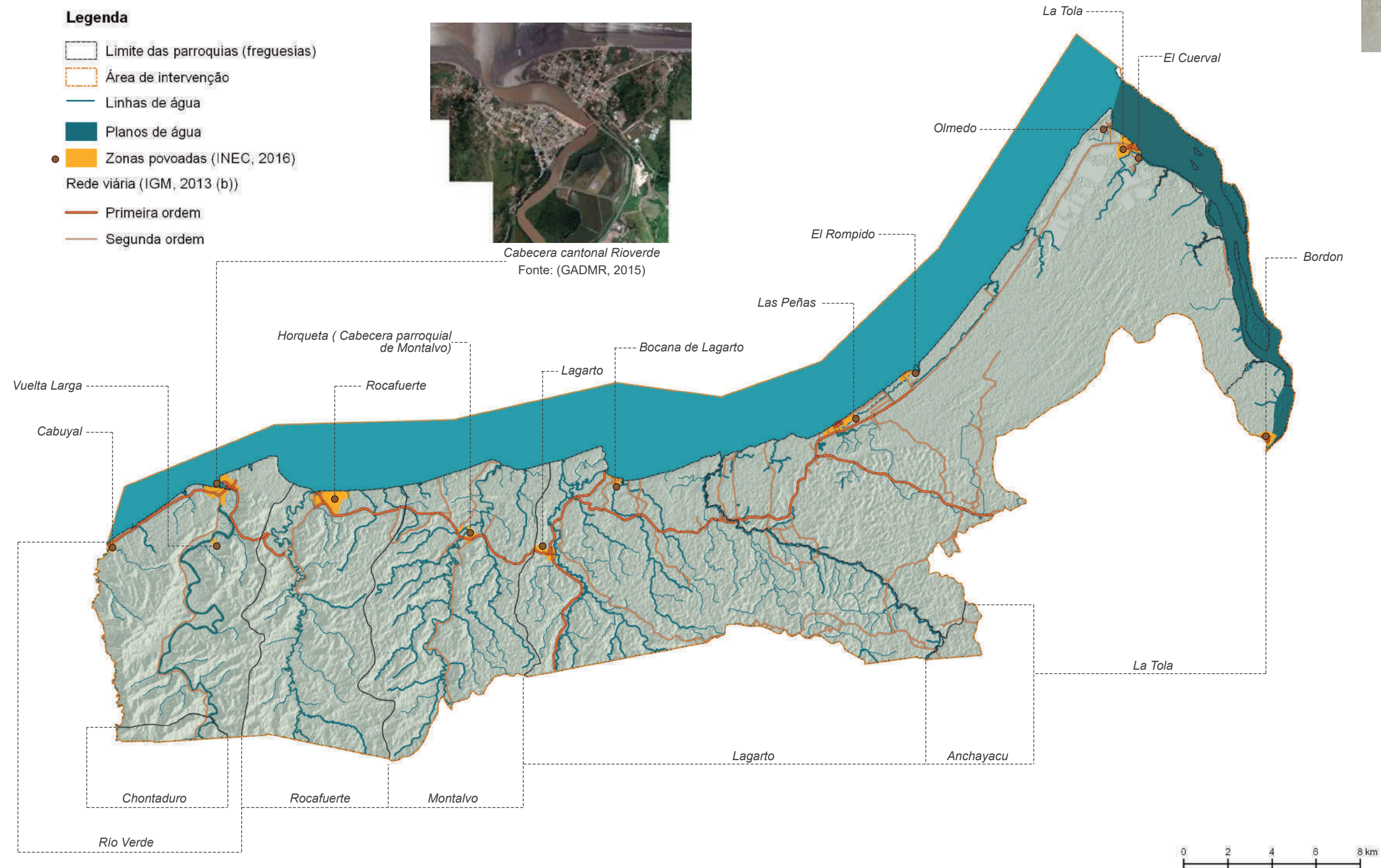


Instituto Espacial
 Ecuatoriano










25/38

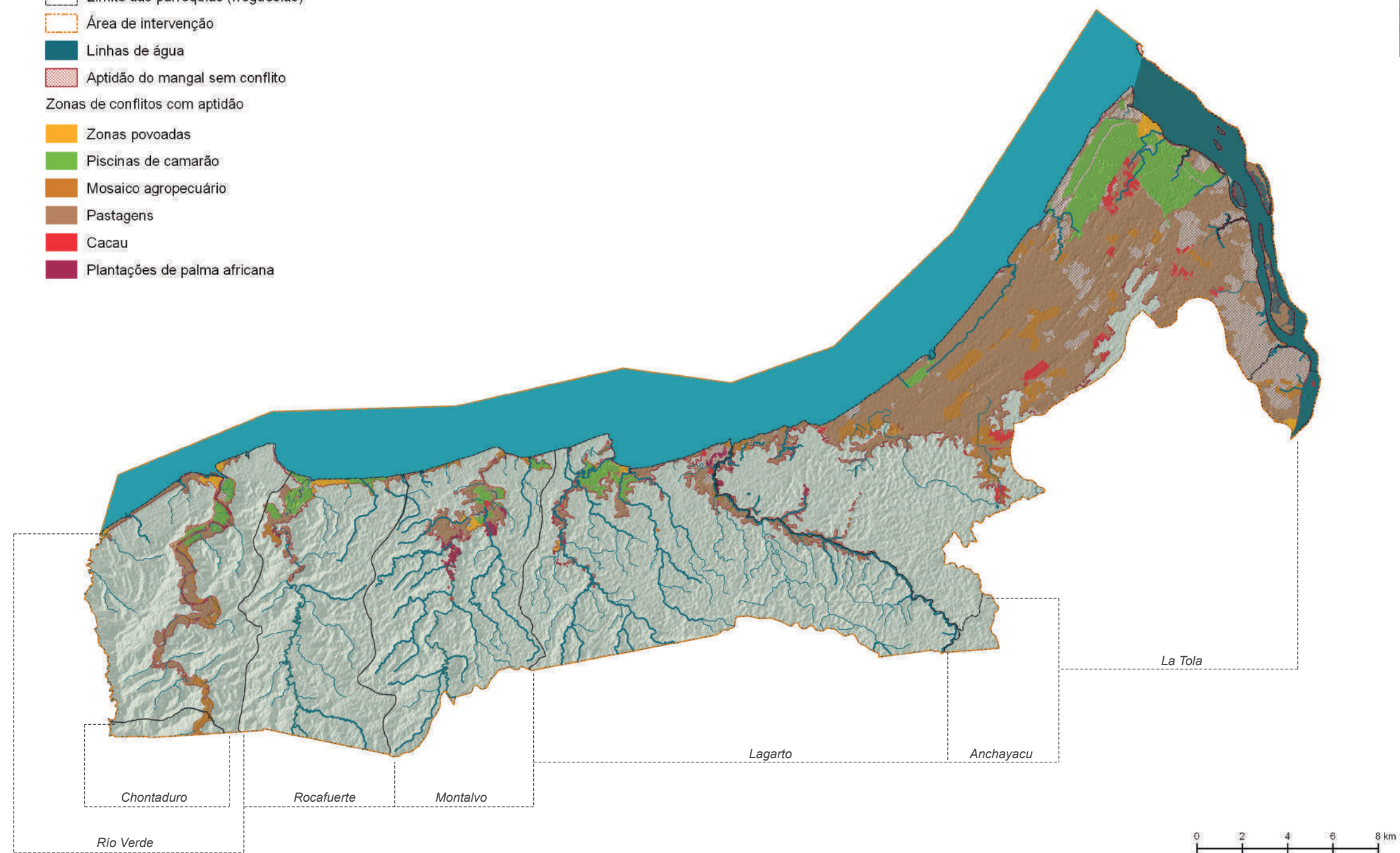
Anexo: 25





Legenda

-  Limite das parroquias (freguesias)
-  Área de intervenção
-  Linhas de água
-  Aptidão do mangal sem conflito
- Zonas de conflitos com aptidão
-  Zonas povoadas
-  Piscinas de camarão
-  Mosaico agropecuário
-  Pastagens
-  Cacau
-  Plantações de palma africana



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
 Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Conflitos de usos de solo com a aptidão do mangal

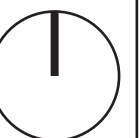
Fonte da base:
 ASF DAAC (2017); IGM (2013 a, b)



Instituto Espacial
 Ecuatoriano

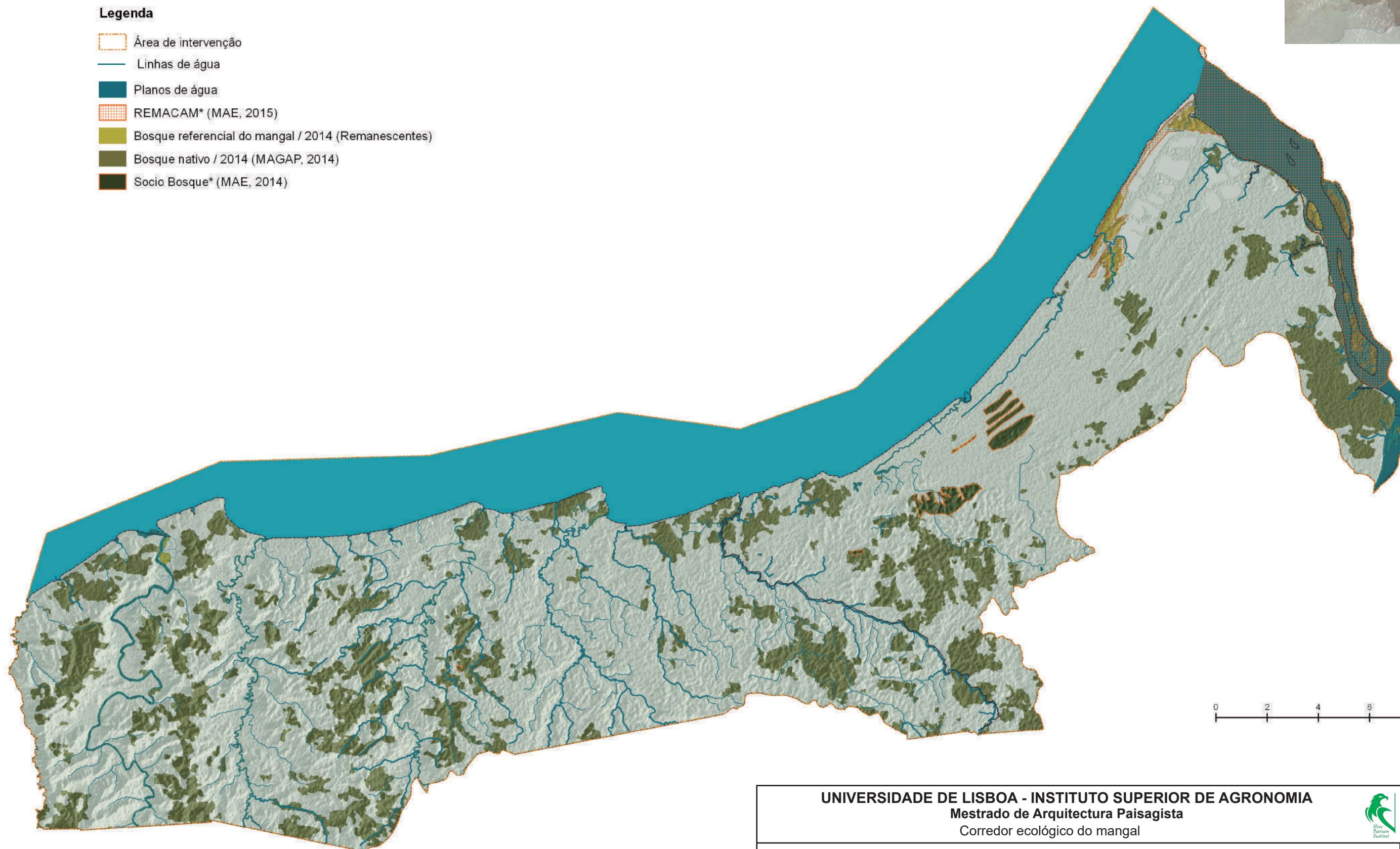
27/38

Anexo: 27



Legenda

- Área de intervenção
- Linhas de água
- Planos de água
- REMACAM* (MAE, 2015)
- Bosque referencial do mangal / 2014 (Remanescentes)
- Bosque nativo / 2014 (MAGAP, 2014)
- Socio Bosque* (MAE, 2014)



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Pontos de interesse ecológico existentes do corredor ecológico

Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 (b))

28/38

Anexo: 28

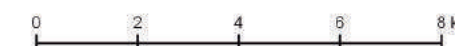
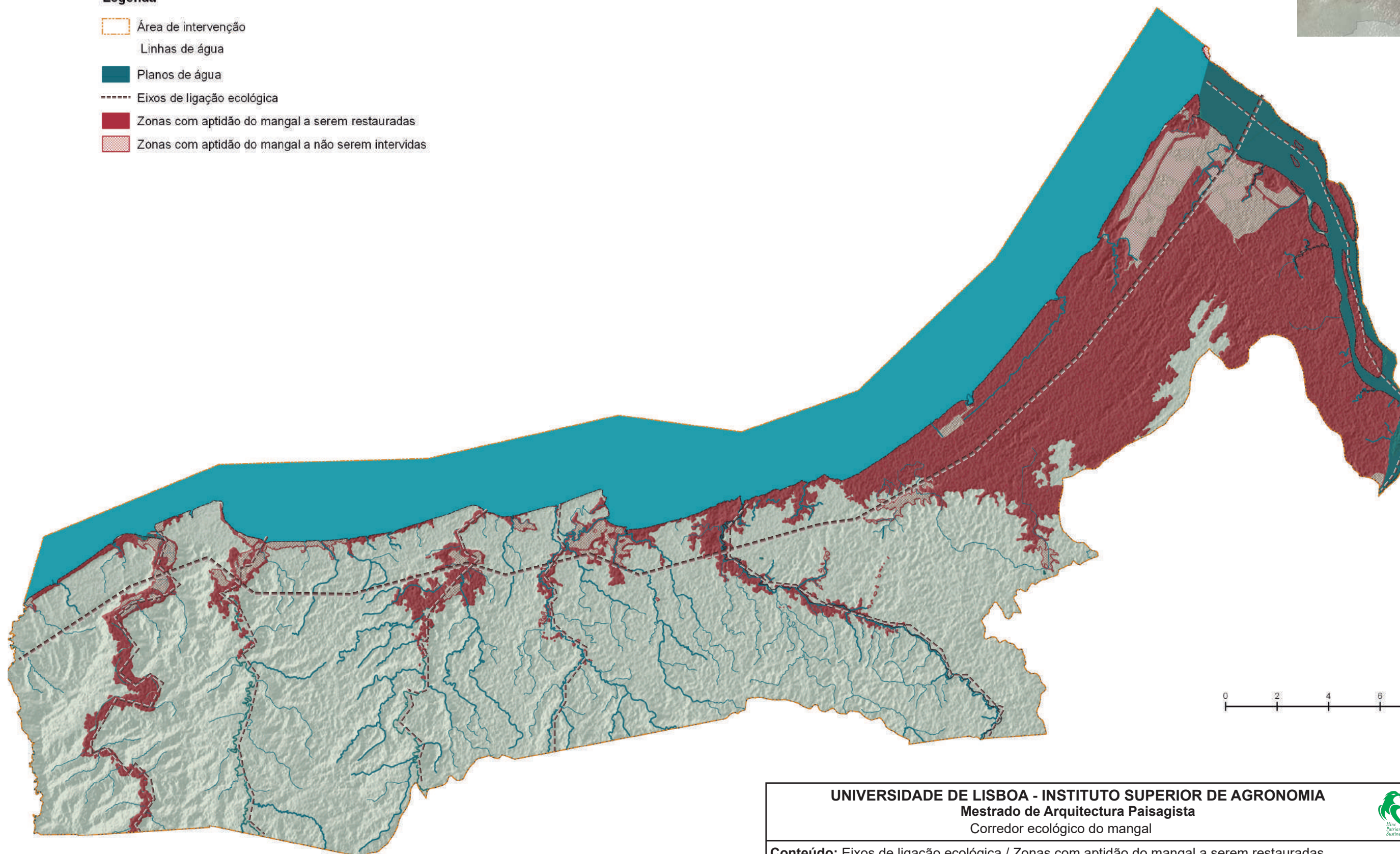


* (ver seções 3.4.1; 4.3.3)



Legenda

- Área de intervenção
- Linhas de água
- Planos de água
- Eixos de ligação ecológica
- Zonas com aptidão do mangal a serem restauradas
- Zonas com aptidão do mangal a não serem intervidas



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Eixos de ligação ecológica / Zonas com aptidão do mangal a serem restauradas




Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 (b))

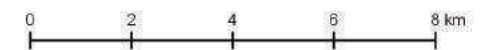
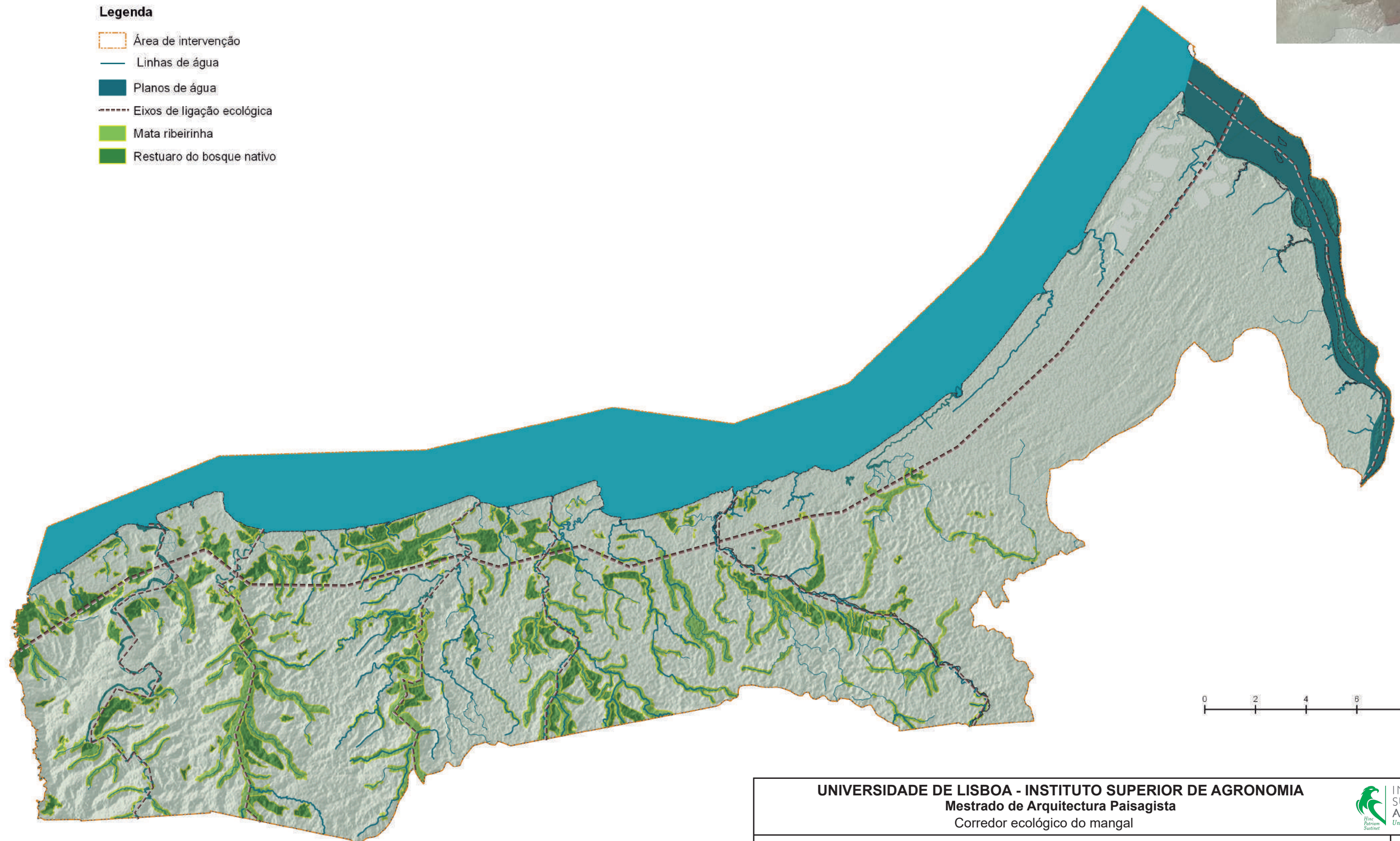
29/38

Anexo: 29



Legenda

-  Área de intervenção
-  Linhas de água
-  Planos de água
-  Eixos de ligação ecológica
-  Mata ribeirinha
-  Restuaro do bosque nativo



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Eixos de ligação ecológica / Restauro do bosque nativo e da mata ribeirinha proposto

Fonte da bae:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 (b))

30/38

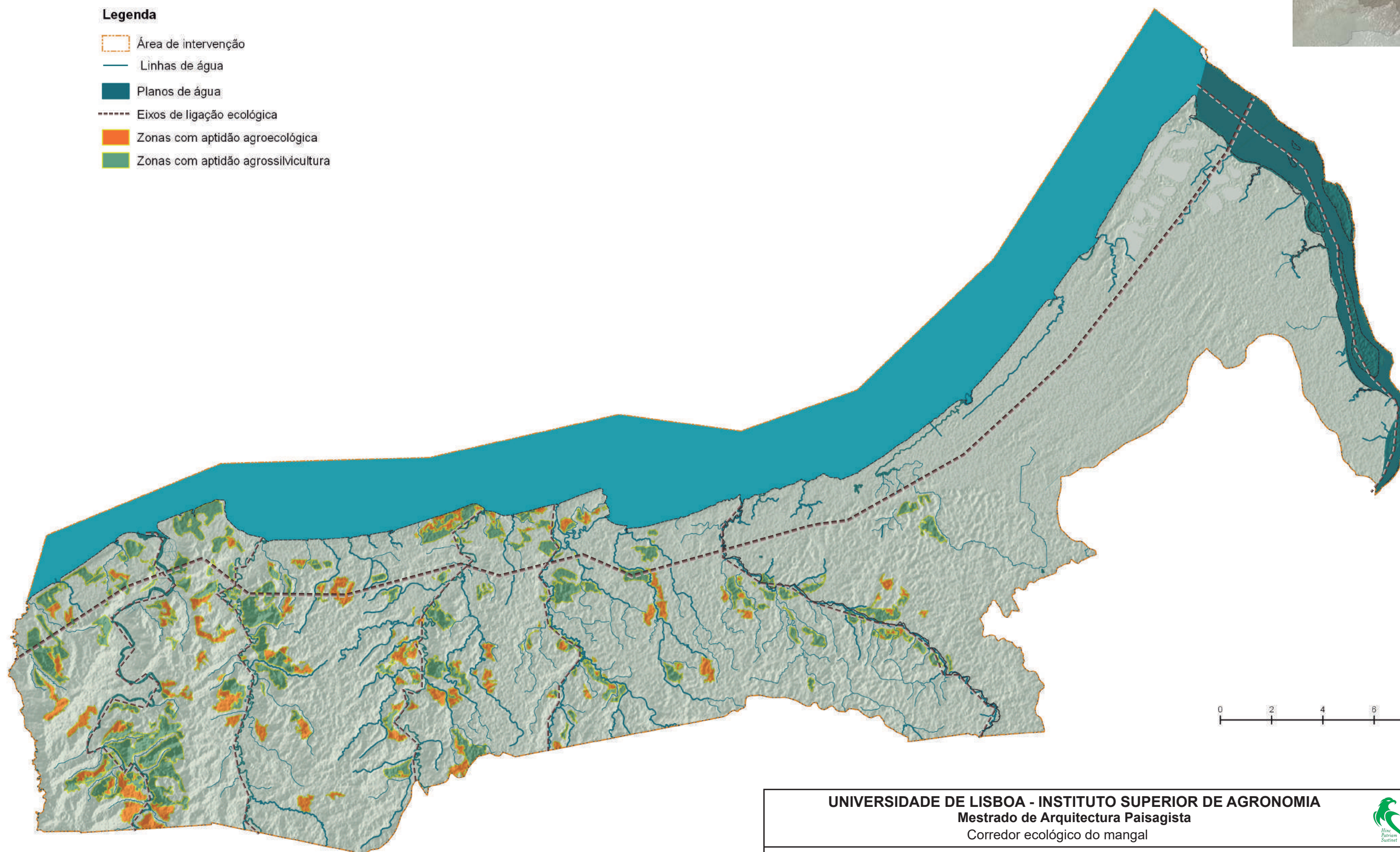
Anexo: 30





Legenda

- Área de intervenção
- Linhas de água
- Planos de água
- Eixos de ligação ecológica
- Zonas com aptidão agroecológica
- Zonas com aptidão agrossilvicultura



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Ligações de zonas com a aptidão à agroecologia e agrossilvicultura propostas

Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 (b))

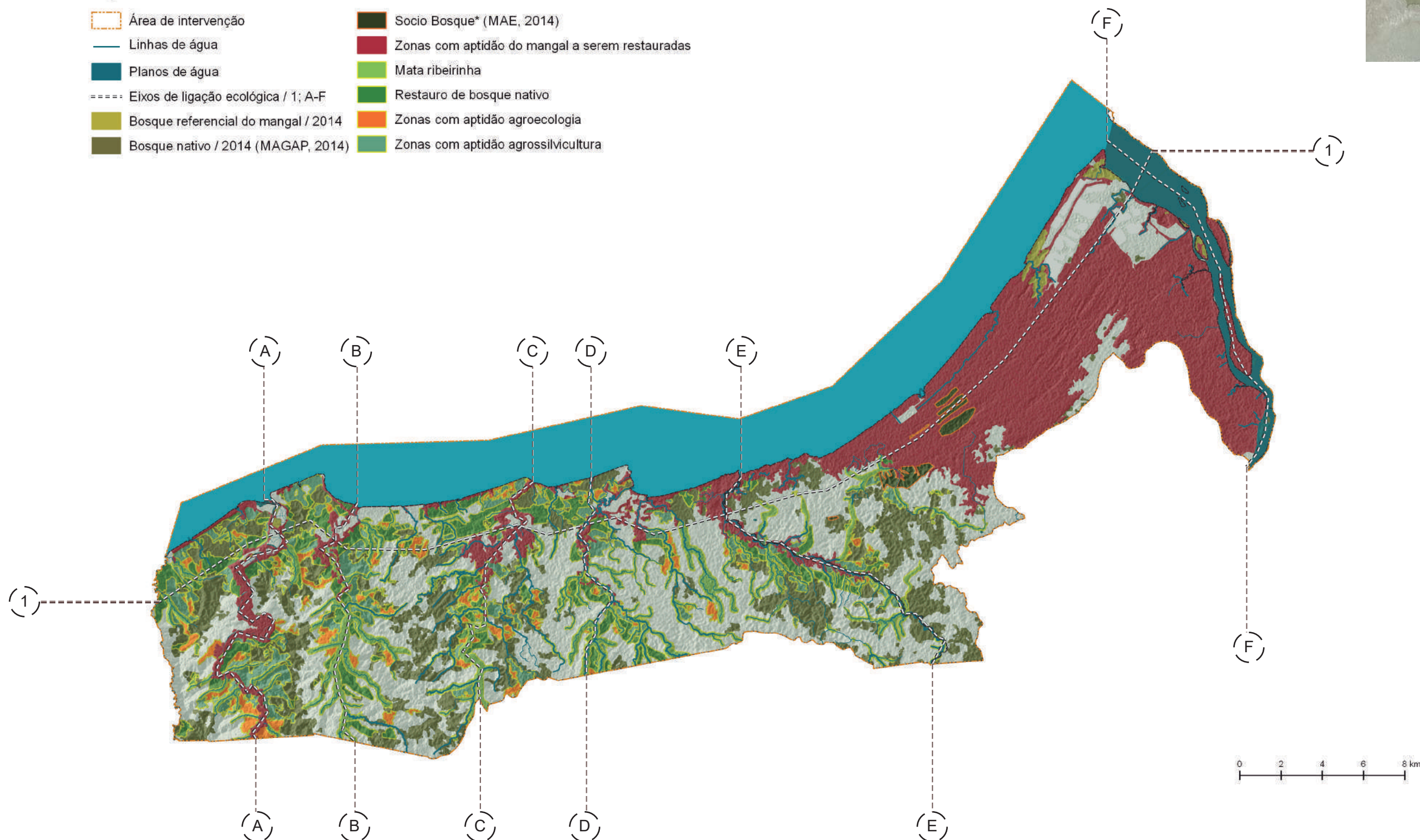
31/38

Anexo: 31



Legenda

- Área de intervenção
- Linhas de água
- Planos de água
- Eixos de ligação ecológica / 1; A-F
- Bosque referencial do mangal / 2014
- Bosque nativo / 2014 (MAGAP, 2014)
- Socio Bosque* (MAE, 2014)
- Zonas com aptidão do mangal a serem restauradas
- Mata ribeirinha
- Restauro de bosque nativo
- Zonas com aptidão agroecologia
- Zonas com aptidão agrossilvicultura



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



Conteúdo: Pontos e Eixos de interesse para o corredor ecológico do mangal

Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 (b))

32/38

Anexo: 32





Legenda

- Área de intervenção

Zonas povoadas (INEC, 2016)

Piscinas de camarão (IEE, 1999; IGM, 2013 (b))

==== Eixos de ligação ecológica

Bosque referencial do mangal / 2014

Categorição da aptidão do mangal a ser restaurado

Muito alta

Alta

Média

Baixa

Estratégias

Rede viaria existente a intervir (IGM, 2013 (b))

Primeira ordem / Rota do Spondylus

Segunda ordem
- Percursos propostos

Pedestre / Ciclovia

Pedestre

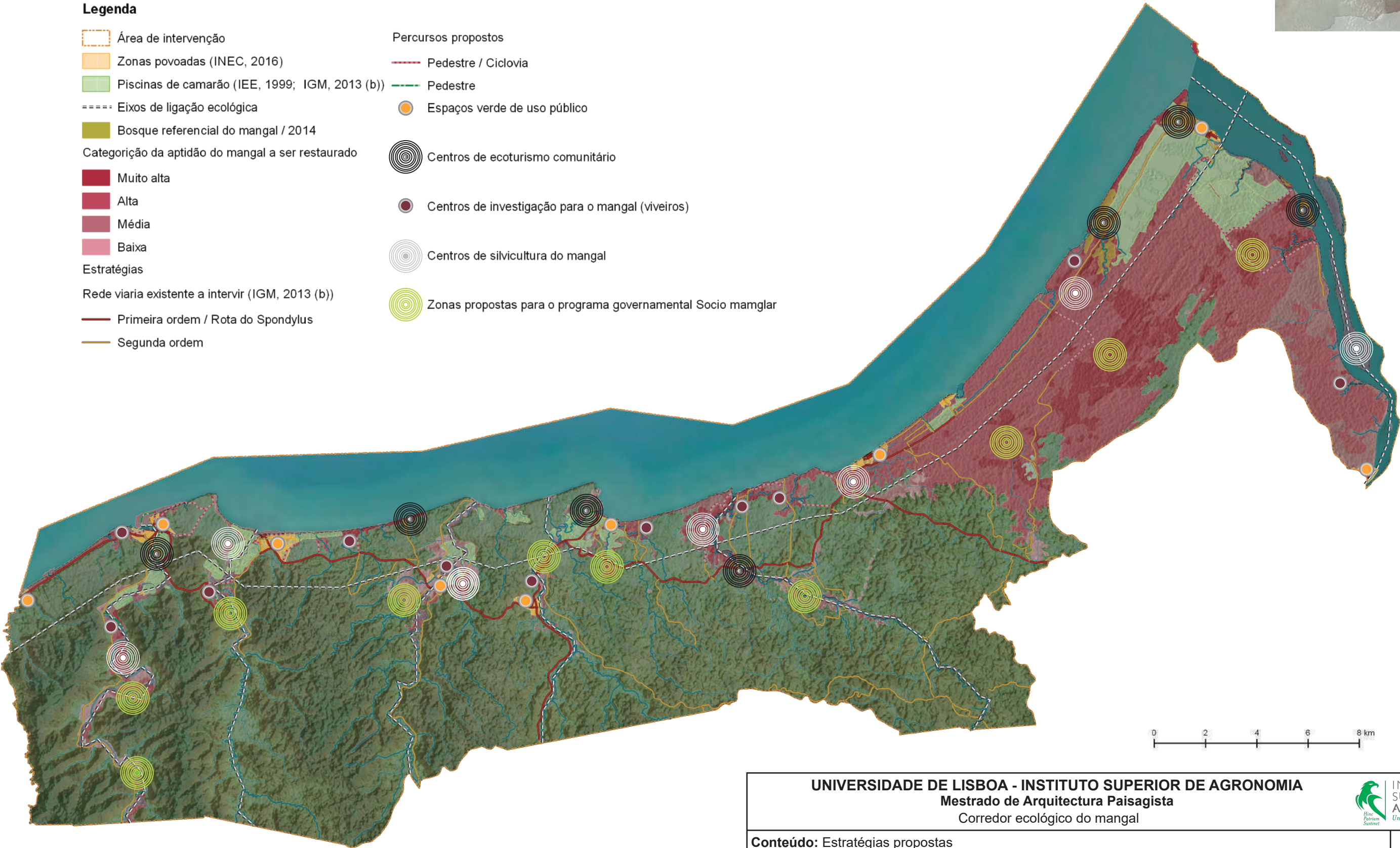
Espaços verde de uso público

Centros de ecoturismo comunitário









Centros de investigação para o mangal (viveiros)

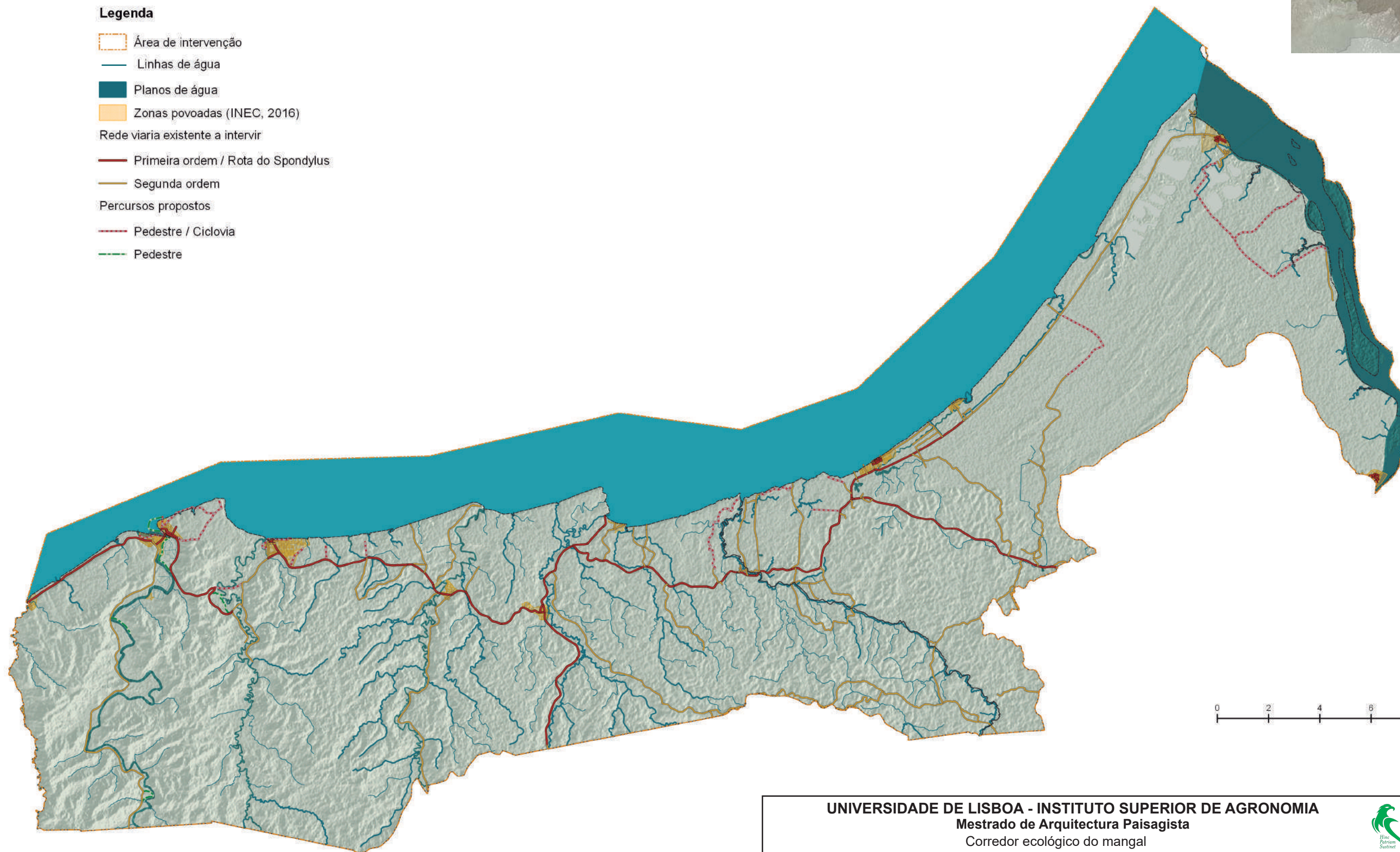
Centros de silvicultura do mangal

Zonas propostas para o programa governamental Socio manglar



Legenda

-  Área de intervenção
-  Linhas de água
-  Planos de água
-  Zonas povoadas (INEC, 2016)
- Rede viária existente a intervir
 -  Primeira ordem / Rota do Spondylus
 -  Segunda ordem
- Percursos propostos
 -  Pedestre / Ciclovia
 -  Pedestre



UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



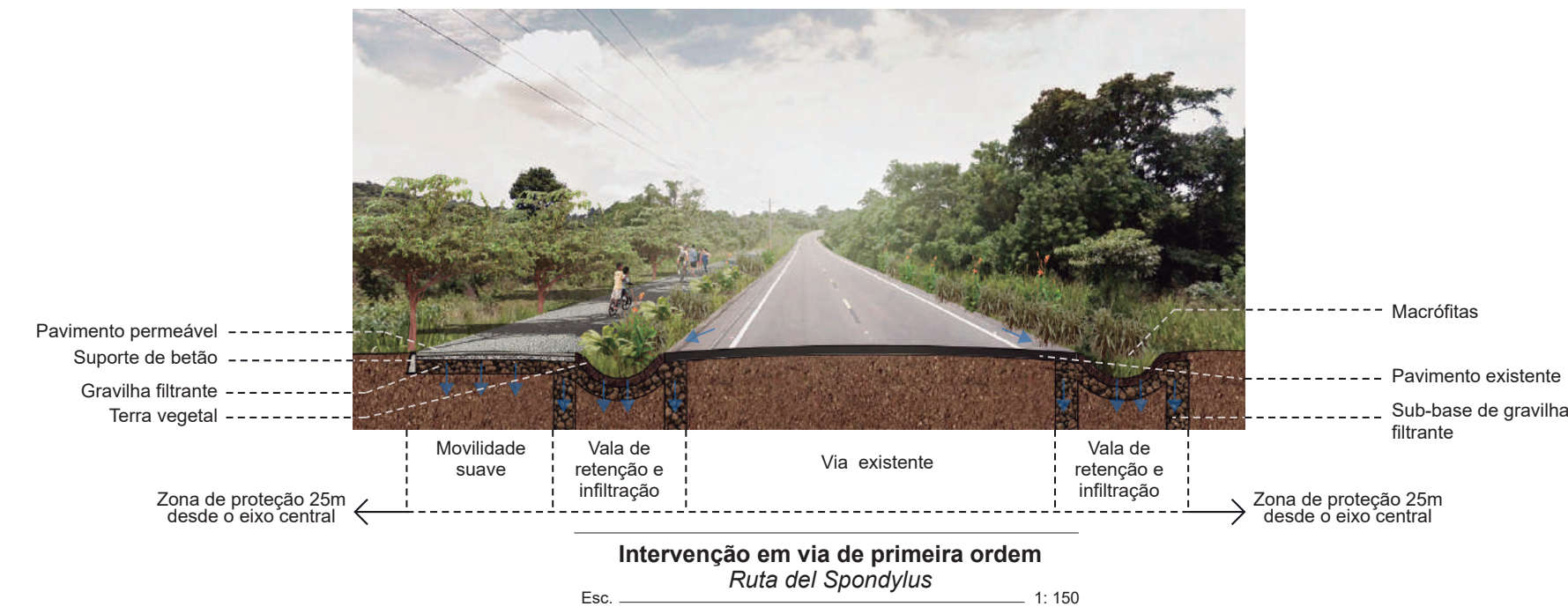
Conteúdo: Estratégias propostas / Rede viária existente e proposta

Fonte da base:
ASF DAAC (2017); IGM (2013 (b))

34/38

Anexo: 34

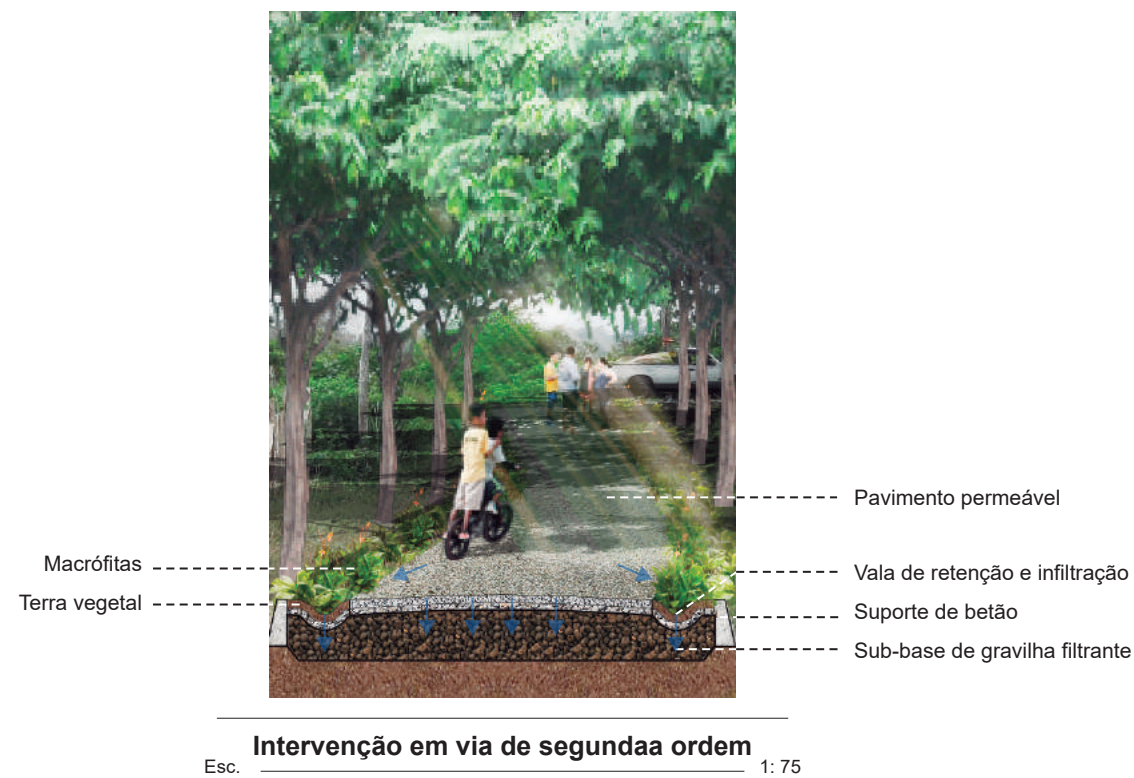




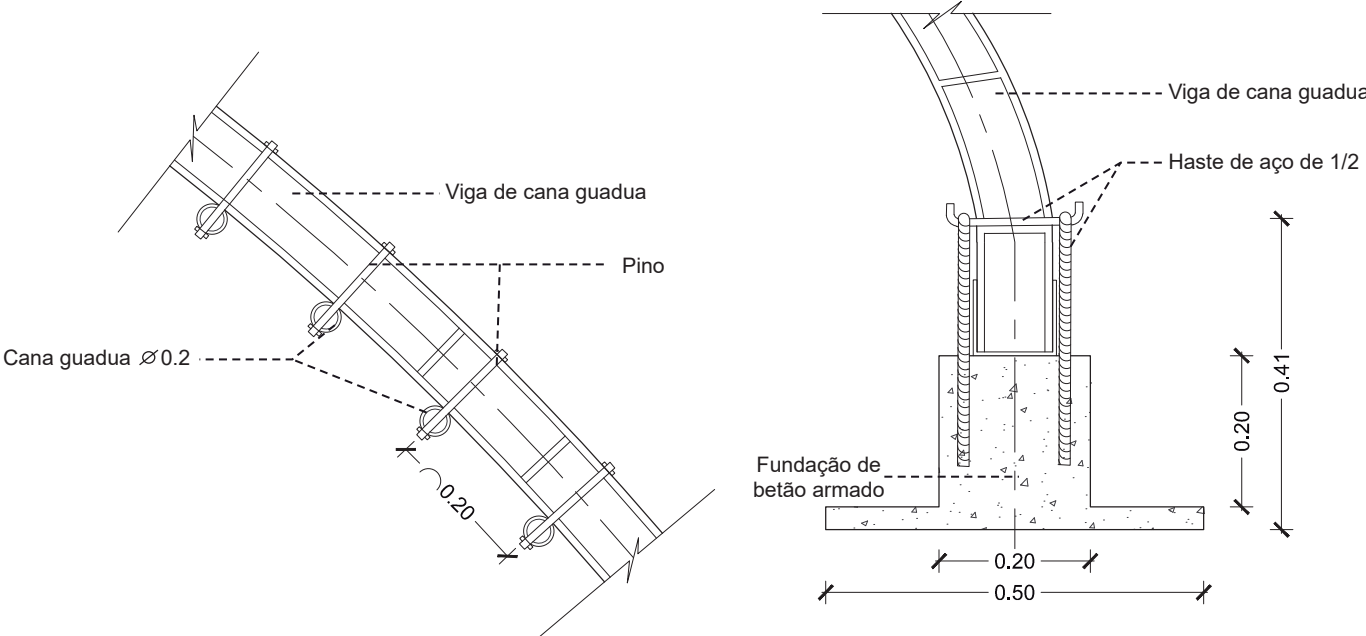
Estado atual via de primeira ordem



Estado atual via de primeira ordem com comércio

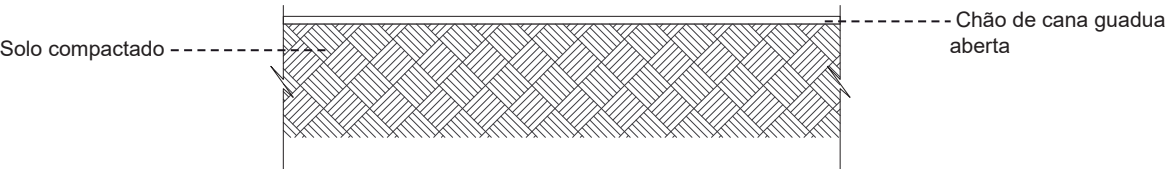


Estado atual via de segunda ordem

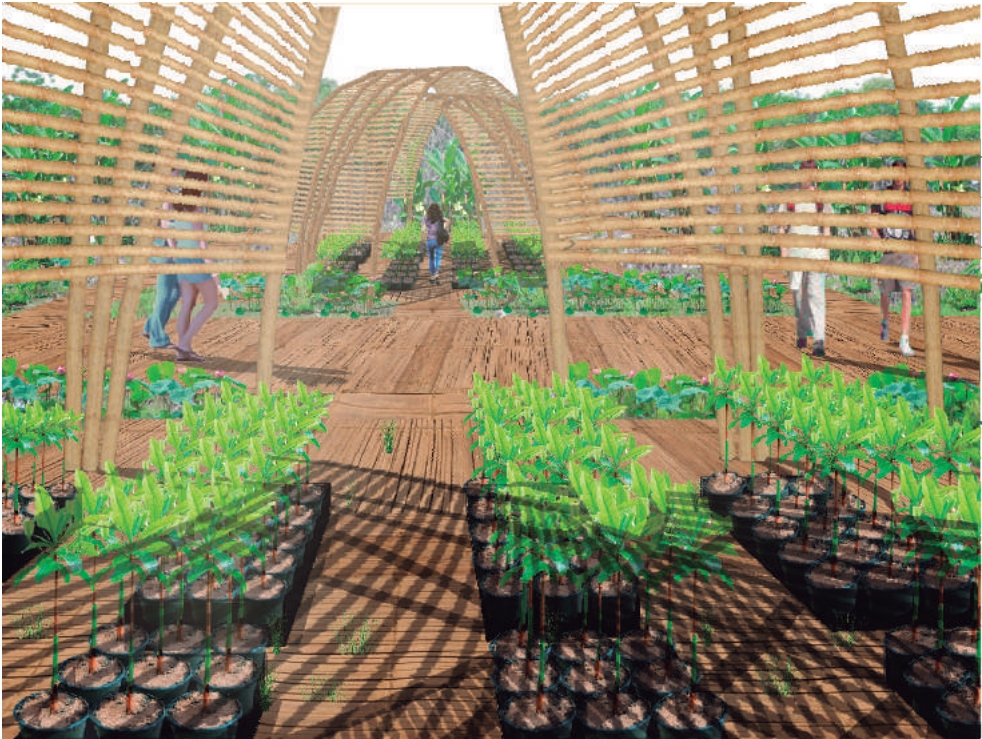


Pormenores tipo (P1)
Esc. 1: 10

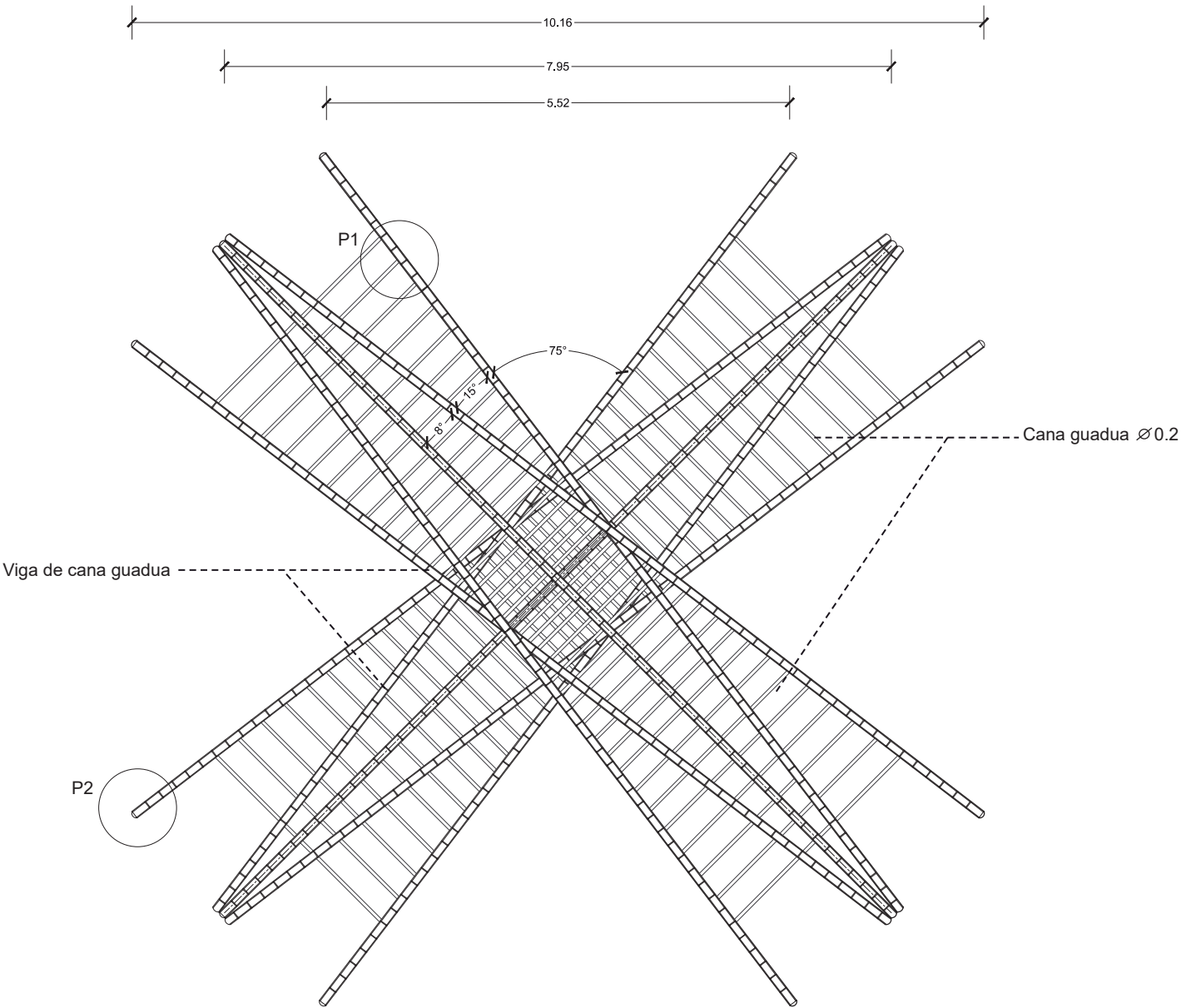
Pormenores tipo (P2)
Esc. 1: 10



Pormenor do chão
Esc. 1: 10



Viveiro em cana guadua proposto



Planta do módulo tipo do viveiro
Esc. 1: 75

UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Mestrado de Arquitectura Paisagista
Corredor ecológico do mangal



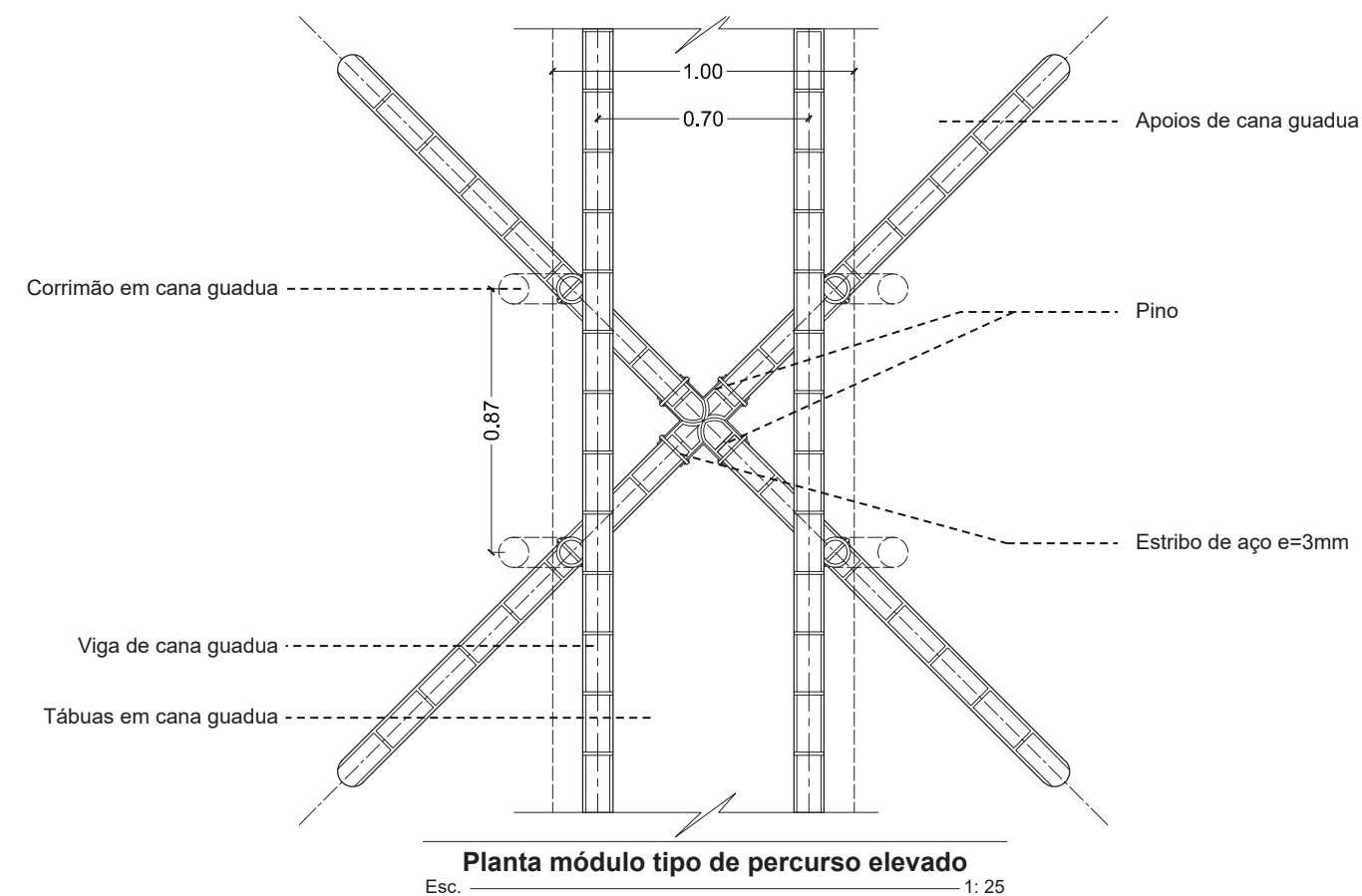
Conteúdo: Viveiro tipo proposto

Fonte da base:

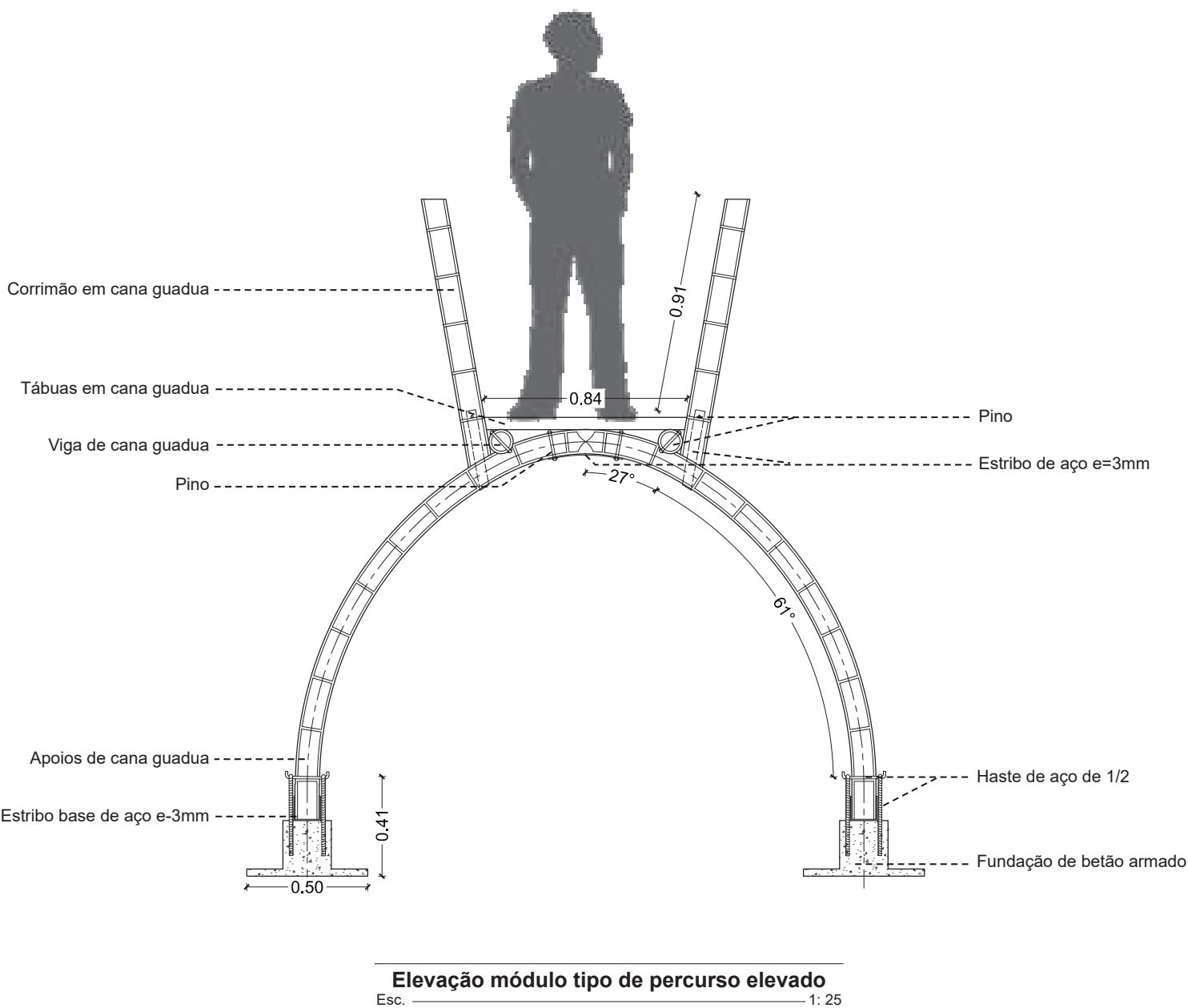
36/38

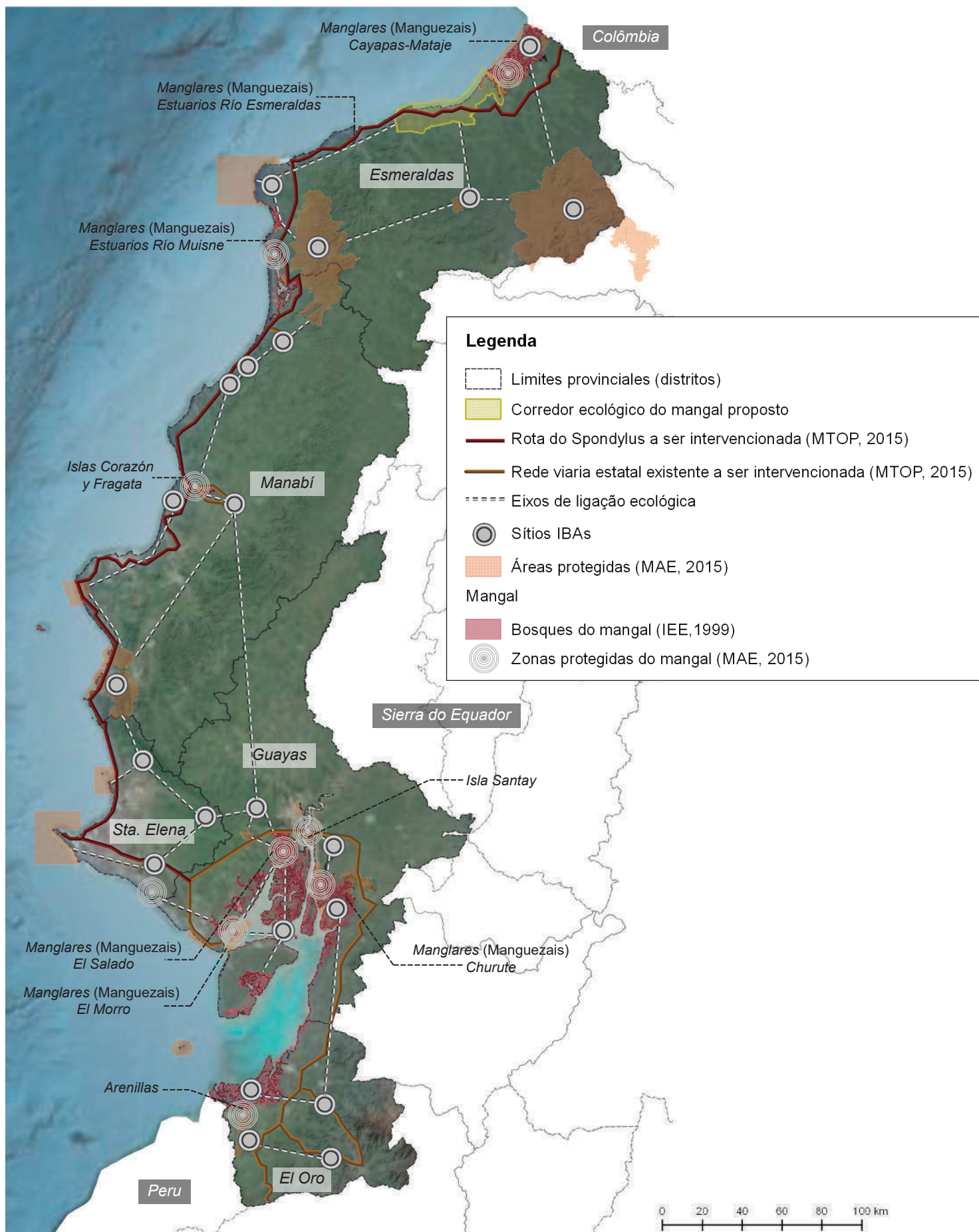
Anexo: 36





Percurso elevado em cana guadua proposto





Conteúdo: Modelo de expansão do corredor ecológico do mangal na costa equatoriana

Fonte da base:
 Bing Maps Aerial (2013); Google Earth



Instituto **Espacial**
 Ecuatoriano

38/38

Anexo: 38



Referências Cartográficas

- Dataset: ASF DAAC 2017, ALOS PALSAR_Radiometric_Terrain_Corrected_low_res; Includes Material © JAXA/METI 2011. Accessed through ASF DAAC 8 June 2017. DOI: 10.5067/Z97HFCNKR6VA
- Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), 1999, Datos compilados del estudio “Actualización Multitemporal de los Manglares, Camaroneras y Areas salinas del Ecuador Continental a 1.999 con base a información satelitaria”. CLIRSEN – PATRA, 1999, Escala 1:25.000.
- Instituto Geográfico Militar (IGM), 2013 (a), Base continua escala 1:50.000. Disponible em: <http://www.geoportaligm.gob.ec>
- Instituto Geográfico Militar (IGM), 2013 (b), Cartas topográficas escala 1:50.000. Disponible em: <http://www.geoportaligm.gob.ec>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2016, Gis Nacional. Disponible em: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/geoportal/>
- Instituto Nacional de Meteorología y Hidrología (INAMHI), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), 2002, Áreas de inundación permanente. Archivos de Información Geográfica - Sistema Nacional de Información. Disponible em: <http://sni.gob.ec/coberturas>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), s.d. (a), Descripción taxonómica de suelos. Disponible em: <http://sni.gob.ec/coberturas>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), s.d. (b), Descripción de texturas de suelos. Disponible em: <http://sni.gob.ec/coberturas>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP); Secretaria de Gestión de Riesgos (STGR), 2003, Susceptibilidad a movimientos en masa, Escala 1:250.000. Disponible em: <http://sni.gob.ec/coberturas>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), 1990, Mapa de Cobertura Vegetal del Ecuador Continente, Escala 1:250.000. Disponible em: <http://sni.gob.ec/coberturas>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), 2014, Mapa de Cobertura y Uso de la tierra en el Ecuador continental, Escala 1:100.000. Disponible em: <http://geoportal.agricultura.gob.ec>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), 2015, Mapa de Zonas de Susceptibilidad a Inundaciones de la Regiones Costa y Sierra del Ecuador, Escala 1:50.000. Disponible em: <http://geoportal.agricultura.gob.ec>
- Ministerio del Ambiente (MAE), 2013, Ecosistemas de *Esmeraldas*, Escala 1:250.000. Proporcionado via mail, com data Julho 25, 2016.
- Ministerio del Ambiente (MAE), 2014 (a), Mapa De Cobertura y Uso De La Tierra Del Ecuador Continental año 1990, Escala 1:100.000. Disponible em: <http://geonetwork.ambiente.gob.ec/metadatos/srv/spa/main.home>
- Ministerio del Ambiente (MAE), 2014 (b), Mapa De Deforestación Del Ecuador Continental Periodo 1990-2000, Escala 1:100.000. Disponible em: <http://geonetwork.ambiente.gob.ec/metadatos/srv/spa/main.home>
- Ministerio del Ambiente (MAE), 2014 (c), Mapa De Deforestación Del Ecuador Continental Periodo 2000-2008, Escala 1:100.000. Disponible em: <http://geonetwork.ambiente.gob.ec/metadatos/srv/spa/main.home>
- Ministerio del Ambiente (MAE), 2014 (d), PROGRAMA SOCIO BOSQUE - Áreas de conservación Individual, Escala 1:100.000. Disponible em: <http://sni.gob.ec/coberturas>
- Ministerio del Ambiente (MAE), 2015, Áreas protegidas del país, Escala 1:250.000. Disponible em: <http://sni.gob.ec/coberturas>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), 2015, Red vial estatal, Escala 1: 250.000. Disponible em: <http://sni.gob.ec/coberturas>
- Secretaría del Agua (SENAGUA), 2002, Cuencas Hidrográficas del Ecuador escala 1.250.000. Disponible em: <http://aplicaciones.senagua.gob.ec>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), s. d., Inundaciones *Rioverde*. Proporcionado via mail por: Mesa de Servicios SNI, com data Agosto 11, 2016.